



# **Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

## **Relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

### **TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista**

### **AUTOR**

**Eder Braulio PORTILLO YANCACHAJLLA**

### **ASESOR**

**Luciano SOLDEVILLA GALARZA**

**Lima, Perú**

**2019**



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Portillo, E. Relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la Clínica de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2019.

---

## **HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS**

**1 - CÓDIGO ORCID DEL AUTOR:**

No aplica

**2 - CÓDIGO ORCID DEL ASESOR:**

<https://orcid.org/0000-0002-5939-4644>

**3 – DNI:**

48500281

**4 - GRUPO DE INVESTIGACIÓN:**

INNOVA SAN MARCOS ESTOMATOLOGÍA REHABILITADORA

**5 - INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACIÓN:**

No aplica

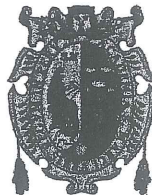
**6 - UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLÓ LA INVESTIGACIÓN:**

Facultad de Odontología de la UNMSM

(12° 03' 30" 577° 05' 00" 0)

**7 - AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCO:**

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
VICE DECANATO ACADÉMICO  
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE



## ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el doce de diciembre del 2019, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista del Bachiller:

**PORTILLO YANCACHAJLLA, Eder Braulio**

### CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**RELACIÓN DEL BIOTIPO FACIAL Y EL PLANO OCLUSAL EN PACIENTES DE 7 A 14 AÑOS DE LA CLÍNICA DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento: ...sobre saliente..., siendo calificado con un promedio de: ...diez y ocho... 18  
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los doce días del mes de diciembre del dos mil diecinueve.

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. Leoncio Vladimir Menendez Méndez

MIEMBRO

Dra. Lita Amanda Cáceres Gutiérrez de Barces

MIEMBRO (ASESOR)

C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:  
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)  
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres por brindarme su apoyo incondicional en todo momento y a toda mi familia que de alguna formaron estuvieron presentes conmigo en todo este proceso.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por guiarme y cuidarme en todo momento.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional, fortaleza,  
amistad y por motivarme siempre a seguir adelante.

A mi asesor y gran maestro el CD. Esp. Luciano Soldevilla Galarza por todo  
su apoyo constante, dedicación y motivación que me brindo  
por la realización de esta investigación.

A mis jurados el Mg. Esp. Leoncio Vladimir Menéndez Méndez y la Dra. Esp. Lita  
Amanda Cáceres Gutiérrez de Barcés por brindarme sus recomendaciones, consejos  
y conocimientos para la mejora de esta investigación.

Al Mg. Esp. Hugo Javier Luque Luque por su ayuda y patrocinio del  
programa virtual cefalométrico FACAD 3.11.

Al Dr. Yuri Castro Rodríguez por su ayuda y enseñanza en la realización  
de la parte estadística de esta investigación.

## RESUMEN

Durante muchos años la escasa información acerca de la relación entre el plano oclusal y biotipo facial, ha llevado al odontólogo a pensar subjetivamente la posible inclinación del plano oclusal que se puede encontrar en diferentes biotipos faciales.

**Objetivo.** Relacionar el biotipo facial y la inclinación del plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en los últimos 5 años. **Método.** Estudio descriptivo, transversal que incluyó 153 radiografías cefalométricas de pacientes que acudieron a la clínica de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNMSM. Los pacientes se incluyeron por su relación molar clase I, sin ningún tipo de aparatología ni haber llevado tratamiento ortodóntico previo. El análisis cefalométrico usado fue el de Ricketts y fueron analizadas mediante el software FACAD utilizando seis mediciones angulares: los ángulos Ba/N, Po/Or, ENA/Xi, FH/Plano mandibular y Xi-Pm/Xi-Dc sirvieron para clasificar al paciente según biotipo facial empleando el análisis de Vert, el ángulo Xi-Pm/PO indicó la inclinación del plano oclusal. **Resultados.** La inclinación del plano oclusal promedio fue de  $19,09 \pm 3,34^\circ$ , el biotipo facial que predominó fue el mesofacial (42,5%), la angulación de plano oclusal según el biotipo facial fue en dólcofaciales ( $24,11 \pm 1,70^\circ$ ), dólcofacial suave ( $21,72 \pm 1,93^\circ$ ), mesofacial ( $19,63 \pm 2,59^\circ$ ), braquifacial ( $17,02 \pm 1,86^\circ$ ), braquifacial severo ( $14,71 \pm 1,96^\circ$ ). **Conclusiones:** Se concluye que, luego de aplicar las pruebas estadísticas que evaluaron la relación entre a inclinación del plano oclusal y el biotipo facial, existen diferencias significativas, de igual forma se evidencio diferencias estadísticamente significativas entre la inclinación del plano oclusal según el sexo.

**Palabras clave:** Plano oclusal, cefalometría, diagnostico.



## ABSTRACT

For many years, scarce information about the relationship between the occlusal plane and facial biotype leads the dentist to subjectively think about the possible inclination that can be found in different facial biotypes. **Objective:** To determine the relationship of the facial biotype and the occlusal plane in patients from 7 to 14 years of the undergraduate clinic of the Faculty of Dentistry of the National University of San Marcos. **Method:** Non-experimental, cross-sectional, prospective and observational study that included 153 cephalometric radiographs of patients who went to the imaging clinic of the Faculty of Dentistry of the UNMSM, in class I molar relationship, without any type of apparatus or prior orthodontic treatment. The cephalometric analysis used was that of Ricketts and they were analyzed using the FACAD software using 6 angular measurements: the angles Ba / N, Po / Or, ENA / Xi, FH / Mandibular plane and Xi-Pm / Xi-Dc were used to classify the patient according to facial biotype using the Vert analysis, the angle Xi-Pm / PO indicated the inclination of the occlusal plane. Statistical analysis was performed using the SPSS statistical software (version 22). **Results:** The average occlusal plane of the sample was  $19.09^{\circ} \pm 3.34^{\circ}$ , the facial biotype that predominated more the occlusal plane angulation according to the facial biotype was the following: dolichofacial with  $24.11 \pm 1.70$ , Soft dolichofacial with  $21.72 \pm 1.93$ , mesofacial with  $19.63 \pm 2.59$ , brachifacial with  $17.02 \pm 1.86$ , severe brachifacial with  $14.71 \pm 1.96$ . **Conclusions:** It is concluded that there are significant differences between the inclination of the occlusal plane according to the facial biotype.

**Keywords:** Occlusal plane, cephalometry, diagnosis.

# INDICE

INDICE .....	7
I. INTRODUCCION.....	11
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1 Área problema.....	14
2.2 Delimitación del problema.....	15
2.3 Formulación del problema.....	16
2.4 Objetivos.....	16
2.4.1 Objetivo general.....	16
2.4.2 Objetivos específicos .....	16
2.5 Justificación.....	17
III. MARCO TEORICO.....	19
3.1 Antecedentes .....	19
3.2 Bases teóricas.....	22
3.2.1 Biotipo facial.....	22
3.2.1.1 Determinación de biotipo facial .....	26
3.2.1.1.1 Cefalometria de Ricketts .....	26
3.2.1.1.2 Análisis de Vert.....	28
3.2.1.1.3 Calculo de Vert .....	33
3.2.2 Plano oclusal.....	34
3.2.2.1 Determinación de plano oclusal .....	34
3.2.2.2 Inclinação del plano oclusal .....	36
3.2.3 Cefalometría .....	37
3.2.3.1 Cefalometría digital .....	38
3.3 Definición de términos .....	39
3.4 Hipótesis .....	40
3.5 Operacionalización de variables .....	40
IV. METODOLOGÍA.....	41
4.1 Tipo de investigación .....	41
4.1.1 Diseño de estudio.....	41
4.2 Población y muestra.....	41
4.2.1 Población .....	41
4.2.2 Muestra .....	41

4.2.3	Tipo de muestreo.....	41
4.2.4.1	Criterios de inclusión.....	41
4.2.4.2	Criterios de exclusión.....	42
4.3	Procedimientos y técnica .....	43
4.4	Procesamiento de datos.....	48
4.5	Análisis de resultados.....	48
V.	RESULTADOS.....	49
VI.	DISCUSIÓN .....	57
VII.	CONCLUSIONES.....	61
VIII.	RECOMENDACIONES .....	62
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	63
	ANEXOS.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Biotipo facial del paciente.....	34
<b>Tabla 2.</b> Biotipo facial según sexo de los pacientes evaluados.....	50
<b>Tabla 3.</b> Variabilidad del plano oclusal según sexo.....	50
<b>Tabla 4.</b> Biotipo facial según grupo etario.....	52
<b>Tabla 5.</b> Plano oclusal según grupo etario.....	53
<b>Tabla 6.</b> Estadígrafos de variabilidad del plano oclusal de los pacientes evaluado.....	53
<b>Tabla 7.</b> Variabilidad del plano oclusal según biotipo facial.....	55
<b>Tabla 8.</b> Comparaciones del plano oclusal según biotipo facial .....	56

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Biotipos faciales 1)Braquicefálico. 2) Dolicocefálico. 3) Mesocefálico.....	25
<b>Figura 2.</b> Morfología cráneo facial. En orden: dólicofacial, braquifacial y mesofacial.	25
<b>Figura 3.</b> Puntos cefalométricos para análisis de Ricketts.....	27
<b>Figura 4.</b> Ángulo del eje facial.....	29
<b>Figura 5.</b> Profundidad facial.....	30
<b>Figura 6.</b> Altura facial Inferior .....	31
<b>Figura 7.</b> Plano mandibular .....	32
<b>Figura 8.</b> Arco mandibular .....	33
<b>Figura 9.</b> Ángulo del plano oclusal.....	35
<b>Figura 10.</b> Frecuencia (%) de casos según tipo de biotipo facial.....	49
<b>Figura 11.</b> Variabilidad del promedio del plano oclusal según sexo.....	51
<b>Figura 12.</b> Variabilidad del promedio en diagrama de caja y bigote del plano oclusal según sexo.....	51
<b>Figura 13.</b> Frecuencia de biotipo facial según grupo etario.....	52
<b>Figura 14.</b> Variabilidad del promedio del plano oclusal.....	54
<b>Figurar 15.</b> Diagrama de normalidad del plano oclusal.....	54

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la atención odontológica de pacientes niños, es importante tener en cuenta diversos aspectos para poder llegar a un diagnóstico correcto, más aún si es para un tratamiento ortopédico u ortodóntico debido a que se suma el factor de crecimiento. El biotipo facial es dado por la interacción de las diferentes estructuras anatómicas tanto esqueléticas como musculares respecto a la intensidad y dirección de crecimiento que cada una pueda presentar, ello también conllevará a que el plano oclusal se presente de diferentes formas respecto al macizo cráneo facial <sup>1</sup>. Por ello, servirá de mucha ayuda el poder determinar la relación entre el biotipo facial (según el método de Vert) y la inclinación del plano oclusal presente en edades de 7 a 14 años, como lo plantea el presente estudio.

Es de saber que no solo factores internos como el crecimiento o los hábitos influyen en el establecimiento de ciertas desarmonías faciales o maloclusiones, sino que adherido a ello también depende de las características étnicas que presente el paciente.

Existen diversos análisis cefalométricos dados por diferentes autores, cada uno de ellos emplean referencias anatómicas variadas para sus mediciones, uno de los análisis cefalométricos más usados por los odontólogos al momento es el del Dr. Robert M. Ricketts de quien, para el presente estudio, tomaremos de referencia. Los principios cefalométricos que Ricketts nos brinda son de gran ayuda para poder evaluar las diferentes anomalías que pueda presentar un paciente, sin embargo, gran parte de sus valores referenciales los establece en edades de 8 y 9 años, y estas a su vez presentan ciertas modificaciones con el pasar de los años. Poder conocer los valores de referencia en estas edades tempranas así como su comportamiento a lo largo de la vida, nos ayudará a poder establecer un correcto diagnóstico y plan de tratamiento.

La determinación del biotipo facial involucra el análisis de diferentes estructuras que sumadas pueden dar al paciente características faciales externas propias, estas seguirán adaptándose y modificándose a lo largo de la vida, es por ello que para tener un control pleno de estas modificaciones y que sean en beneficio del paciente, es necesario determinarlo tempranamente.

En la instauración y establecimiento del plano oclusal intervienen diversos factores, los cuales a su vez modificaran tanto su inclinación como ubicación respecto al macizo cráneo facial. Es muy importante tenerlo en cuenta ya que este puede presentar un factor de desequilibrio pudiendo generar así un tratamiento inestable.

Pocos autores han tocado esta relación entre el biotipo facial y plano oclusal, una de ellas hecha en Sao Pablo - Brasil por Leal P.<sup>2</sup> en el cual indicaban que si había diferencias significativas, otro estudio hecho en Huánuco – Perú por Ariza M.<sup>3</sup> evidencio que no existían diferencias significativas. Sin embargo, este último no tuvo un criterio de inclusión que especifique las características que presentaba las radiografías de los pacientes que entraron a su muestra.

Los escasos estudios acerca de la relación entre el plano oclusal y el biotipo facial, conlleva a que muchos odontólogos sostengan de manera subjetiva y sin algún valor de referencia proporcional, enunciados tales como planos oclusales mayormente inclinados en biotipos dólicofaciales y menos inclinados en biotipos braquifaciales, es por ello que despierta el interés por contar con estudios cada vez más confiables que ayuden a una conducta terapéutica adecuada.

Por ello en el presente estudio se plantea el problema de investigación basado en la escasa literatura no solo acerca de la relación entre el plano oclusal y el biotipo facial sino el rango de edad en el que se trabajará, además tuvo de referencia los antecedentes tanto nacionales como extranjeros, se presentó la base teoría del biotipo facial y plano oclusal así como su respectiva determinación según la cefalometría de

Ricketts, se describió, analizó y discutió los resultados encontrados para posteriormente realizar sus respectivas conclusiones y recomendaciones.



## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Área problema**

En la población se puede observar diversos biotipos faciales, los cuales se pueden determinar mediante diferentes métodos ya sea fotográficos, radiográficos o clínicos. Este a su vez difiere según aspectos geográficos y culturales de la población además del grupo etario al cual pertenece. Existe una relación entre el grupo etario, los hábitos y el biotipo facial dado que mediante el proceso de desarrollo cronológico el individuo presenta influencias de costumbres de su comunidad, que afectan y/o alteran el biotipo facial de la persona. Dentro de los biotipos faciales podemos encontrar la clasificación más usada, el cual fue denominado por Retzius como el índice cefálico horizontal, con la siguiente clasificación: dolicocefálico, mesocefálico y braquicefálico <sup>4</sup>.

Es importante intervenir tempranamente los diferentes tipos de anomalías dento-esqueléticas, a fin de que posteriormente no se conviertan en problemas severos de difícil solución y pronóstico. Una de las características externas y más notorias que puede presentar un paciente que haya tenido problemas estomatognáticos durante el crecimiento, es la presencia de un biotipo facial marcado, es decir, que a simple vista se observe si una persona presente cara alargada o corta. Por ello el profesional debe tener en cuenta estudios, técnicas y/o métodos que faciliten y apoyen en la elaboración de un correcto tratamiento.

En la actualidad, la cefalometría es utilizada como complemento al estudio clínico del paciente, aportando información específica y relevante de la estructura ósea facial, convirtiéndose así en un examen fundamental para la planificación de un tratamiento <sup>5</sup>. El análisis cefalométrico radica en la señalización de los puntos anatómicos y en el trazado líneas formando ángulos, con el fin de determinar las medidas y estudiar las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes más importantes de la

cara: procesos alveolares, cráneo, maxilares y base de cráneo, para poder de esta manera clasificar al paciente dentro de los diferentes biotipos faciales y esqueléticos <sup>6</sup>.

El método radiográfico para determinar el biotipo facial ha sido muy estudiado por diversos autores siendo los más importantes Ricketts, Steiner y Björk-Jarabak. Estos autores a su vez nos proporcionan métodos que nos permite determinar el plano oclusal.

## **2.2 Delimitación del problema**

La cefalometría de Ricketts es uno de los métodos que nos proporciona una técnica para la determinación del biotipo facial, llamado el método de Vert, y el plano oclusal. Establecer el biotipo facial y el plano oclusal son elementos fundamentales para poder establecer un adecuado plan de tratamiento ortodóntico, ya que estos factores están involucrados tanto en la parte funcional como estética en relación al sistema estomatognático. Al ser de mucha importancia en el ámbito de la profesión odontológica, despierta la inclinación en tratar este tema, así como la relación entre ambos factores.

El método Vert de Ricketts es una metodología ampliamente utilizada para la determinación del biotipo facial <sup>7</sup>.

Tanto el diagnóstico y plan de tratamiento son etapas cruciales, más aún si es en pacientes niños, debido a que se adhiere el factor de crecimiento, es por ello que se debe contar con estudios cada vez más precisos y confiables para así poder identificar anomalías existentes con el fin de determinar una conducta terapéutica adecuada.

Actualmente existe escasa literatura que muestra relación entre el plano oclusal y el biotipo facial, puesto que de manera subjetiva se dice que un plano oclusal empinado resulta en un patrón dólicofacial y un plano oclusal aplanado resulta en un patrón braquifacial. En estudios realizados no sustentan en su totalidad estas conclusiones o

presentan ciertos desacuerdos, como los de Ariza M.<sup>3</sup> y Leal P.<sup>2</sup>. Por tanto, este proyecto de investigación consistirá en describir el grado de relación que existe entre el biotipo facial y el plano oclusal según el análisis cefalométrico de Ricketts.

## **2.3 Formulación del problema**

¿Cuál es la relación entre el biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo general**

Determinar la relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### **2.4.2 Objetivos específicos**

- Describir el biotipo facial según sexo que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Describir el tipo de plano oclusal según sexo que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Describir el biotipo facial según edad que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Describir el plano oclusal según edad que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- Comparar el biotipo facial y el plano oclusal de los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

## **2.5 Justificación**

El presente estudio relacionó el plano oclusal y el biotipo facial de la persona basándose en el análisis de Vert. Dado que algunos autores asocian de manera subjetiva ambas variables dependiendo de los valores encontrados, no se cuenta con un grado de relación exacta que nos permita asociar ambas variables confiablemente. Además, este estudio sirve como fuente de información para futuros estudios, dado que no existe mucha información sobre el tema.

Son diversas las anomalías dentofaciales que una persona pueda presentar en una edad adulta, debido a no haber llevado un correcto tratamiento o en su defecto no haber recibido ningún tipo de tratamiento odontológico. Como ejemplo de ello, tenemos que en biotipos dólicofaciales existe una tendencia a una rotación mandibular posterior durante el tratamiento, lo cual conlleva a que durante este proceso también se vea modificado tanto el plano oclusal como el biotipo facial. Es por ello que el presente estudio se realizó en una población correspondiente a la etapa de niñez, en donde la intervención debe ser inmediata, a fin de no presentar problemas dentofaciales posteriores.

Además, se estudia en este tipo de población debido a que, para los factores tratados (biotipo facial y plano oclusal) la cefalometría de Ricketts brinda los valores con su respectiva discrepancia, haciendo referencia que los valores normales son hallados en pacientes niños (8 y/o 9 años respectivamente).

Los datos obtenidos en este estudio nos proporcionan además conocimiento importante para nuestro desarrollo profesional, puesto que influyen en nuestro diagnóstico y plan de tratamiento.

El presente estudio es de innovación en la relación entre el biotipo y plano oclusal que se tomó en nuestra población peruana de pacientes que acuden a la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la UNMSM.

### III. MARCO TEORICO

#### 3.1 Antecedentes

- A) Cañar K. (2018)<sup>8</sup>. Determinó cuál es el biotipo facial más frecuente, mediante el análisis cefalométrico de Vert de Ricketts, en 30 radiografías cefalométricas de pacientes comprendidos entre 15 a 30 años, se trazó en el papel cefalométrico el perfil blando así como la ubicación de los puntos anatómicos en las radiografías cefalométricas, posteriormente trazó cada uno de los 5 ángulos de Vert: ángulo de la profundidad facial, ángulo del eje facial, ángulo del arco mandibular, ángulo del plano mandibular, ángulo de la altura facial inferior. Se obtuvo que la mayoría de pacientes fueron de tipo mesofacial (30%), seguido por el tipo braquifacial (20%) y dólicofacial suave (20%), dólicofacial con 13,3%, y finalmente el dólicofacial severo y braquifacial severo (3,3% para ambos casos). Como conclusión se determinó que el biotipo facial más frecuente en la muestra fue el mesofacial (30%).
- B) Ariza M. (2018)<sup>3</sup>. Determinó la inclinación del plano oclusal según la cefalometría de Ricketts en personas jóvenes de 14 a 20 años de edad con diferentes biotipos faciales, usándose 80 radiografías. Posicionaron al paciente con ayuda de un cefalostato para que la posición sea fácilmente replicable en todos los pacientes, posteriormente se realizó el trazado siguiendo los puntos, planos y ángulos estipulados por la cefalometría de Ricketts. Se obtuvo que el promedio del plano oclusal en varones fue de  $22,97^\circ \pm 7,62$  y en mujeres de  $21,24^\circ \pm 6,54$ . Los pacientes con biotipo dólicofacial presentaron mayor promedio de plano oclusal con  $26,9 \pm 4,8^\circ$ , los pacientes con biotipo braquifacial presentan menor promedio de plano oclusal con  $17,9 \pm 9,1^\circ$ . Como conclusión se determinó que sí existe

variación en la inclinación del plano oclusal según la cefalometría de Ricketts con diferentes biotipos faciales.

- C) Nuñez Ch. (2016)<sup>9</sup>. Determinó el biotipo esquelético y facial predominante por medio del análisis cefalométrico de Ricketts en pacientes de 12 a 44 años. Se analizó 84 radiografías laterales, posicionaron al paciente con la ayuda del cefalostato de tal manera que el plano de Frankfort este paralelo al piso. Realizaron el trazado cefalométrico con la regla de Ricketts; luego procedieron a obtener el “Vert” analizando los trazados. Obtuvieron como resultados que el braquifacial severo y dolicofacial severo representan un 20,2% cada uno respectivamente, el dolicofacial leve 15,5%, el braquifacial leve 11,9%, el dolicofacial moderado 8,3% y el mesofacial tan solo el 1,2%. Se concluyó que el braquifacial moderado es el biotipo facial más frecuente con 22,6% y respecto a la clase esquelética fue la clase II con 53,6%.
- D) Mora y cols (2015)<sup>10</sup>. Determinaron la ubicación del plano oclusal (PO) en una población eugénica chilena de 18 a 35 años, mediante el análisis cefalométrico de Ricketts, Steiner y Delaire. Su muestra estuvo conformada por 96 radiografías digitales. Al utilizar el análisis de Steiner en la muestra se obtuvo un promedio de  $17,16 \pm 4,07^\circ$  para el ángulo formado entre el PO y el plano Silla-Nasion. Al emplear el análisis de Ricketts, se obtuvo el valor de  $6,98 \pm 3,87^\circ$  referente al ángulo formado por el plano oclusal y el plano de Frankfurt. Además, el promedio de la longitud desde el plano oclusal al punto intermedio entre las cúspides vestibulares del segundo y primer premolar inferior fue de  $1,76 \pm 3,07$  mm según el análisis de Delaire. Se obtuvo como conclusión que los valores obtenidos según el análisis de Steiner y Ricketts se encuentran en el rango de normalidad y según el análisis cefalométrico de Delaire difiere en 1,76 mm.

- E) Leal P. (2014)<sup>2</sup>. Evaluó la relación entre el biotipo facial y las variaciones de la inclinación del plano oclusal y del ángulo ANB en individuos con oclusión normal. La muestra fue de 98 telerradiografías con una edad media de 15,2 años, con oclusión normal y perfil armonioso. Las radiografías fueron digitalizadas en escala 1: 1 y el programa Nemoceph fue utilizado para el análisis cefalométrico, que incluyó las cinco variables que según Ricketts definen el patrón facial, relación sagital e inclinación del plano oclusal. Se obtuvo como resultado de los biotipos faciales: 11% dólicofaciales, 39% mesofaciales y 50% braquifaciales. Se concluyó que la inclinación del plano oclusal como la relación sagital maxilo-mandibular ANB y AP-BP, se caracterizan diferencialmente según el biotipo facial, observándose los valores en forma decreciente del dólicofacial al braquifacial.
- F) Martinez A. (2014)<sup>11</sup>. Compararon el paralelismo entre el plano oclusal según Ricketts respecto a tres planos cefalométricos. Su muestra estuvo conformada por 96 radiografías con una edad promedio entre 18 a 35 años. Utilizaron el software Quick Ceph 2000® en la realización del análisis de Ricketts, imprimieron las cefalometrías y realizaron manualmente el trazado de los planos cefalométricos. Determinaron la medición de los ángulos formados entre el plano oclusal respecto a los planos propuestos; y la longitud entre los puntos Stomion y R\*, hasta el plano oclusal. Concluyó que el plano oclusal "A" (unión de plano biespinal y plano mandibular de downs, hasta punto Stomion) presenta un paralelismo mayor respecto al plano oclusal en comparación a los otros dos planos. Los puntos R\* y un punto 2 mm inferior a Stomion podrían ser empleados en la determinación el plano oclusal.



G) Espinoza V. (2011)<sup>12</sup>. Evaluó dos técnicas cefalométricas para determinar el biotipo facial (“Vert de Rickett” y “Vert Modificado”) empleando una tercera técnica (“Polígono de Björk-Jarabak”) como parámetro de comparación. Su muestra estuvo conformada por 120 pacientes, los cuales fueron subdivididos en I, II, III respecto su clase esquelética. Compararon los métodos y establecieron la concordancia diagnóstica que existía entre las técnicas. Se obtuvo como resultados que existe una correspondencia semejante para ambos métodos estudiados. Para los individuos clase III y I esquelética ocurrió lo mismo. No obstante, en los individuos clase II, la concordancia fue ligeramente superior para el “método Vert de Ricketts”. Asimismo, al comparar el método “Vert de Rickett” y el de “Vert Modificado” encontraron una concordancia semejante, concluyendo así que los dos métodos podrían ser utilizados para determinar el biotipo facial.

### **3.2 Bases teóricas**

#### **3.2.1 Biotipo facial**

“El término biotipo facial es utilizado en odontología para catalogar a las personas en grupos de acuerdo con algunas variaciones en la proporción esquelética de la cara en el sentido vertical y transversal. Es de mucha importancia porque identifica al paciente y sugiere un esquema básico de tratamiento”<sup>13, 14</sup>.

El biotipo facial, en humanos, se debe considerar como un término que está sujeto a muchos factores, entre los cuales están las características fenotípicas que posee cada etnia, población o país. Distintas costumbres realizadas en todo el mundo hacen que el biotipo facial sea característico para cada tipo de persona.

A lo largo de nuestra historia, las proporciones e índices para caracterizar las estructuras anatómicas del cuerpo humano han sido un gran tema de estudio. Autores

como Ricketts, Enlow, Downs, Björk, Steiner, entre otros, estudiaron las características de los biotipos faciales y su relación con el crecimiento del complejo cráneo facial <sup>15</sup>.

Diversos progresos científicos han permitido aumentar la curiosidad de las personas referente a las características morfológicas, fisiológicas y físicas de los distintos biotipos faciales y así poder entender los importantes rasgos de estos. Por consiguiente, Nicola Penda en 1920, planteo la biotipología como “la ciencia del hombre concreta, en su totalidad, es su unidad vital psicosomática, en su morfología, fisiología y psicología diferenciales. Indicándonos así que el biotipo sigue las leyes de la evolución y la genética <sup>4</sup>.

Además, la biotipología también trata el cambio habitual de las estructuras musculares y óseas de la cara en las personas y está relacionada directamente con la variación de la forma y el crecimiento de la base ósea orofacial, esto es la articulación temporomandibular, dientes y huesos maxilares<sup>4</sup>.

El biotipo del paciente altera de forma directa la función estomatognática, la oclusión, los músculos orofaciales y la armonía facial, esto produce que sea fundamental definirlo para realizar los diferentes tratamientos ortodónticos. El poco conocimiento del biotipo esquelético y facial provocaría posibles errores en la planificación del tratamiento y en el diagnóstico, puesto que el biotipo facial presenta diferentes respuestas respecto a semejantes fuerzas ortodónticas<sup>16</sup>.

El ortodontista debe tomar en cuenta que es de suma importancia los diversos biotipos esqueléticos y faciales, puesto que puede usar estos conceptos en el tratamiento<sup>13</sup>.

Ricketts definió grupos según biotipos faciales verticales y transversales: dólicofacial, mesofacial y braquifacial.

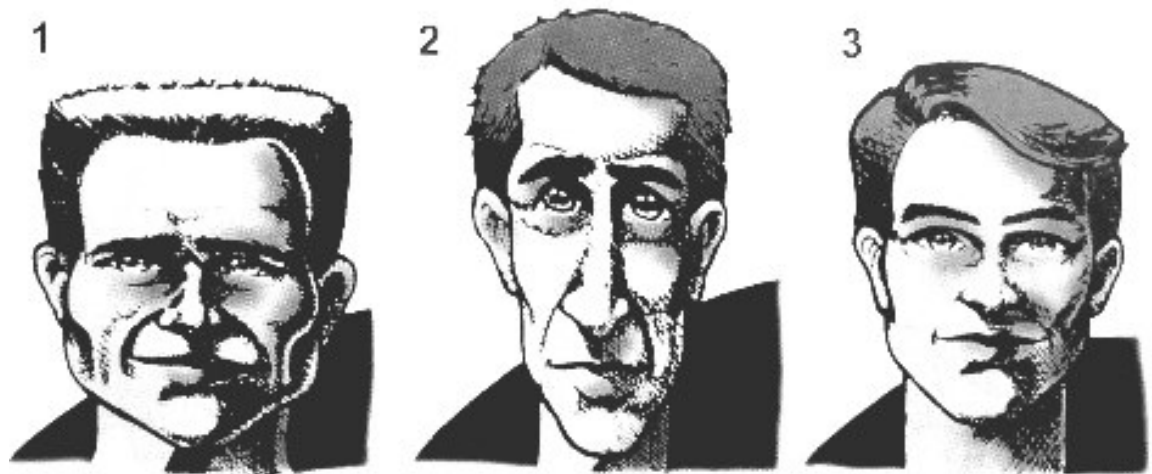
Mesofacial: “Biotipo que señala una armonía facial puesto que presenta una proporción de 1:1 entre los tercios faciales y tiene un equilibrio entre las longitudes horizontales y verticales. De la misma forma, presenta un equilibrio de la musculatura

facial, reflejando un adecuado patrón de crecimiento, siendo este, uno con dirección hacia abajo y adelante. Este se asociado con la clase I esquelética y los arcos dentarios son ovoides”<sup>4, 13, 16-19</sup>.

Braquifacial: “Biotipo que tiene un aspecto ancho en el tercio medio facial en el cual, la longitud horizontal es más amplia que la vertical, es por ello que las personas con este patrón presentan caras anchas y cortas. Su patrón de crecimiento predominante es el horizontal, es decir, la mandíbula se dirige más hacia delante que hacia abajo. La altura del tercio inferior de la cara se encuentra disminuida, dando un ángulo mandibular cerrado, la musculatura es fuerte y puede estar hipertrofiada, especialmente el músculo masetero. Además, puede presenciarse las arcadas dentarias amplias” <sup>4, 16, 17, 19</sup>.

Dólicofacial: “Biotipo el cual presenta una apariencia del tercio medio facial corto, siendo la longitud vertical superior a la horizontal. Las personas con este patrón presentan caras estrechas y largas, es decir, el patrón de crecimiento es vertical, puede haber compresión del maxilar y/o mandibular. Generalmente, el puente y la raíz de la nariz son más altos en relación a lo normal. La altura facial inferior está aumentada, es por ello que el ángulo mandibular es abierto, la musculatura es débil y estirada. El cierre labial ocurre de manera forzada por la hipertonía del músculo mentoniano. Los labios suelen estar tensos, las cavidades nasales suelen ser estrechas, lo cual hace que estos pacientes sean propensos a problemas nasorespiratorios. Las arcadas dentarias suelen ser triangulares y estrechas con apiñamiento”<sup>4, 13, 16 – 20</sup>.

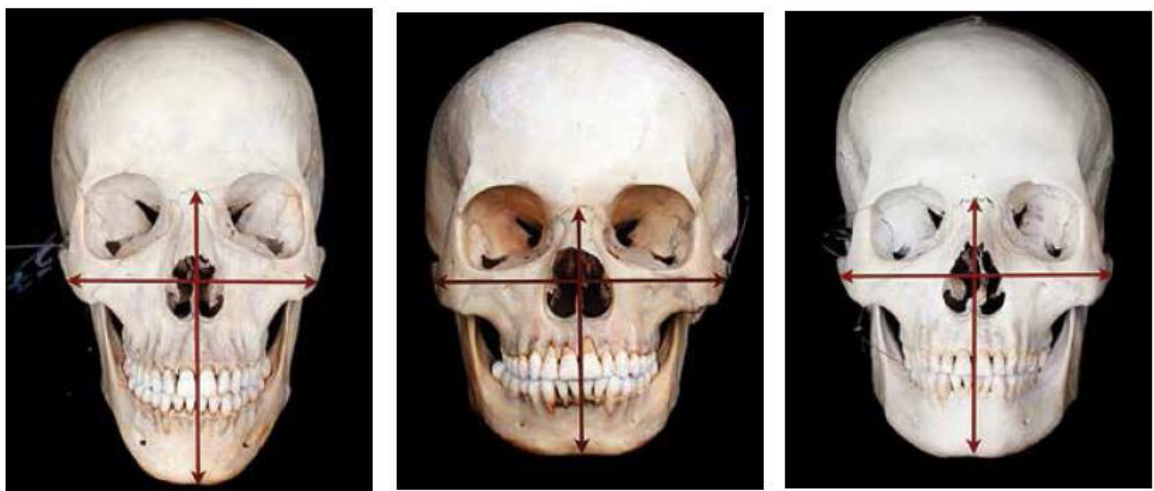
El biotipo del paciente afecta de manera directa la función estomatognática, los músculos orofaciales, la oclusión y la armonía de la cara, lo que hace que sea fundamental la determinación del biotipo facial para los diversos tratamientos ortodónticos (Figura 1)<sup>16</sup>.



**Figura 1.** Biotipos faciales: 1)Braquicefálico. 2) Dolicocefálico. 3) Mesocefálico.

Fuente: Tomado de Weiss <sup>20</sup>

La falta de conocimiento sobre el biotipo esquelético y facial puede provocar equivocaciones en el plan de tratamiento y en el diagnóstico, puesto que frente a semejantes fuerzas ortodónticas pueden los biotipos faciales presentar distintas respuestas. Es de suma importancia entender las variaciones y tipos de faciales y esqueléticos porque puede ser utilizado favoreciéndonos durante el tratamiento<sup>16</sup>.  
<sup>21</sup>(Figura 2).



**Figura 2.** Morfología cráneo facial. En orden: dólicofacial, braquifacial y mesofacial

Fuente: Tomado de Weis <sup>20</sup>

### **3.2.1.1 Determinación de biotipo facial**

Existen diversos métodos para poder determinar el biotipo facial, como es el caso del método de “Björk-Jarabak”, el cual utiliza el polígono N-S-Ar-Go-Me en la evaluación de las relaciones de la altura facial posterior y anterior, además prevee la dirección del crecimiento facial<sup>22</sup>. También encontramos el “método Vert”, este establece la determinación de un coeficiente de variación el cual es obtenido al comparar la longitud de la persona con la norma en cada subsecuente ángulo: arco mandibular, eje facial, ángulo plano mandibular, ángulo facial, altura facial inferior<sup>23</sup>. De estos el que se emplea mayormente es la “cefalometría estática”, que fue propuesta por Ricketts. Esta “cefalometría estática” permite una meticulosa investigación de la morfología craneofacial de la persona y determina el biotipo facial. Además, las interrelación y posición de las diferentes partes de las estructuras dento-máxilo-faciales en los diversos campos<sup>24</sup>. Así como estos, se pueden encontrar otros métodos aplicados por diferentes autores.

#### **3.2.1.1.1 Cefalometría de Ricketts**

Robert Ricketts realizó a lo largo de su carrera diversos estudios. Sus ideas han sido el punto de partida de muchas de las técnicas, protocolos diagnósticos y orientaciones clínicas que se utilizan hoy en día <sup>25</sup>.

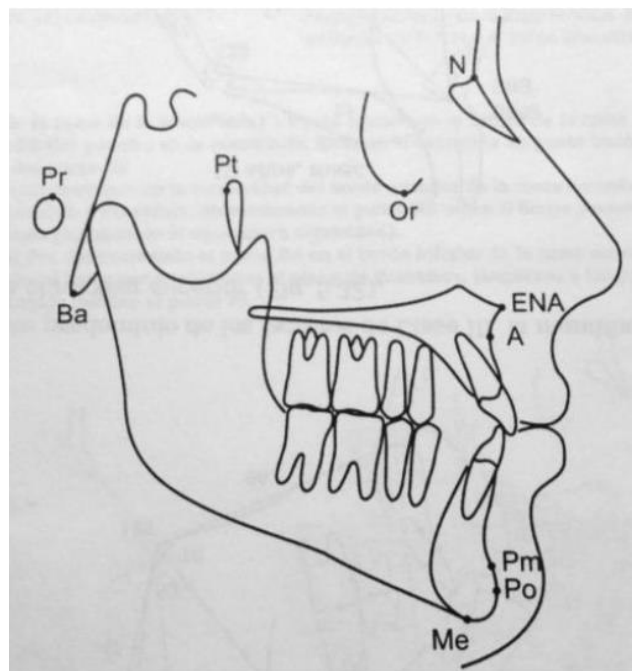
Los valores de la cefalometría de Ricketts sirven como promedio de la medida de crecimiento en una población “americana-caucásica” para determinado lapso<sup>26</sup>.

La morfología de cada individuo interactúa con diferentes factores como la raza y el sexo, a ello se suma las etapas de crecimiento. Todos interactúan para poder predecir el patrón de crecimiento. Es importante saber que el crecimiento no se da en cada año, a lo largo de la vida, de manera igual o secuencial, sino que es una curva que presenta altos y bajos dependiendo de la etapa en la que el paciente se encuentre.

Esa curva, en la niñez, es progresivamente ascendente hasta el momento anterior a la pubertad, el cual presenta un descenso hasta el “pico de crecimiento puberal”. Este en las niñas se presenta de entre los 10 a los 12 años, y entre los 12 a los 14 años en los varones. Esta curva progresivamente se aplanan posterior a la pubertad<sup>27</sup>.

Según Ricketts y Mc Namara, “el porción mecánico puede provocar un margen de error de más o menos 1cm para el plano horizontal de Frankfurt. Por lo que cuando se pretende utilizar el plano Frankfurt con fidelidad, se debe reconocer el porción anatómico verdadero”<sup>28</sup>.

El análisis de Ricketts proporciona la ubicación del maxilar respecto a la convexidad de la cara, determinar el perfil facial, el biotipo facial y la posición de la arcada dentaria, y así podamos realizar un adecuado diagnóstico referente a las anomalías estéticas, dentales y esqueléticas<sup>6, 9, 13, 21</sup>(Figura 3).



**Figura 3.** Puntos cefalométricos para el análisis de Ricketts

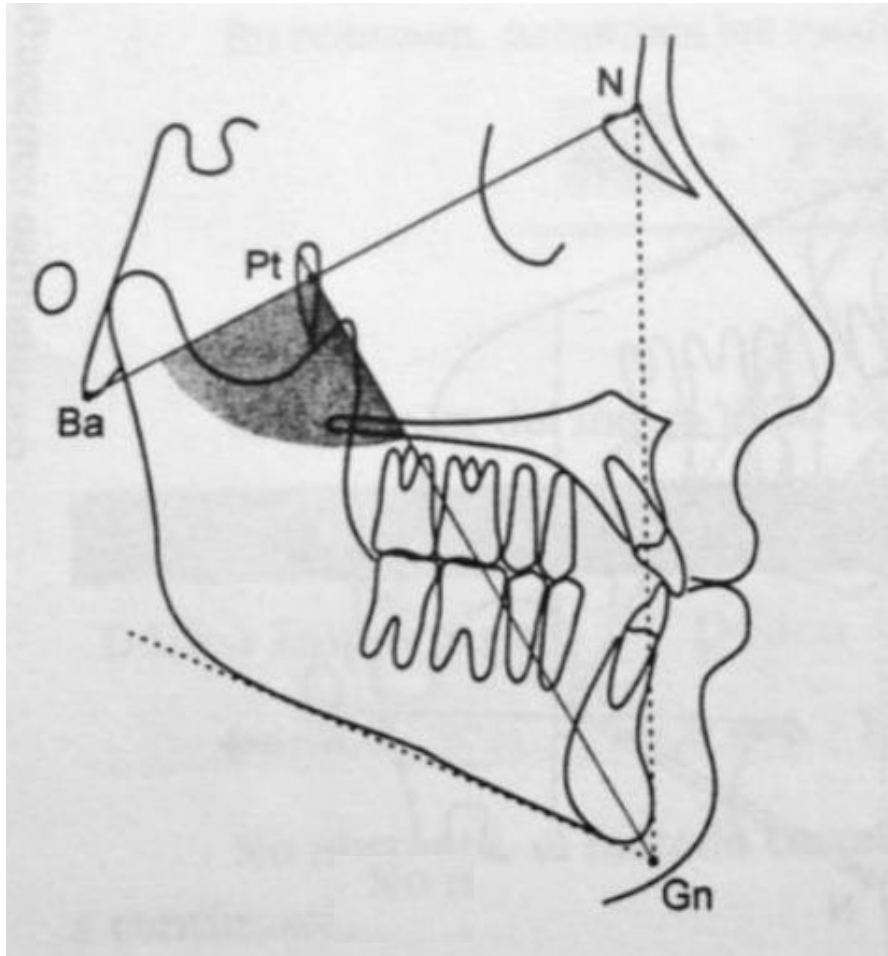
Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

### **3.2.1.1.2 Análisis de Vert**

Existen diversas formas de como determinar el biotipo facial, esto va a depender del autor que proponga el método. Son diversos los puntos y trazos cefalométricos que cada autor proponer para su determinación, lo cual conlleva a que la clasificación de cada paciente no esté del todo definida.

El análisis cefalométrico de Ricketts determina el biotipo facial gracias a la determinación del “Vert”, este es un coeficiente de variación que consta de 5 ángulos: arco mandibular, plano mandibular, profundidad facial, eje facial, altura facial inferior. Además, los ángulos se relacionan concordándolos con la edad de la persona<sup>29</sup>.

A) Eje facial: “es la medida angular entre el eje facial, que se determina desde el plano de la base del cráneo (Ba-N) y el punto Pt al Gn. Emplea la medida del ángulo posterior, el cual describe la dirección del crecimiento del mentón. El valor promedio de la medida no se modifica con el crecimiento siendo esta en niños de 9 años de  $90 \pm 3^\circ$ . Un crecimiento mandibular horizontal presenta un valor mayor a  $90^\circ$ , encontrándolo en pacientes braquifaciales. Además, un crecimiento mandibular vertical presenta un menor valor a  $90^\circ$ , encontrándolo en pacientes dolicofaciales”<sup>4,13,16</sup> (Figura 4).

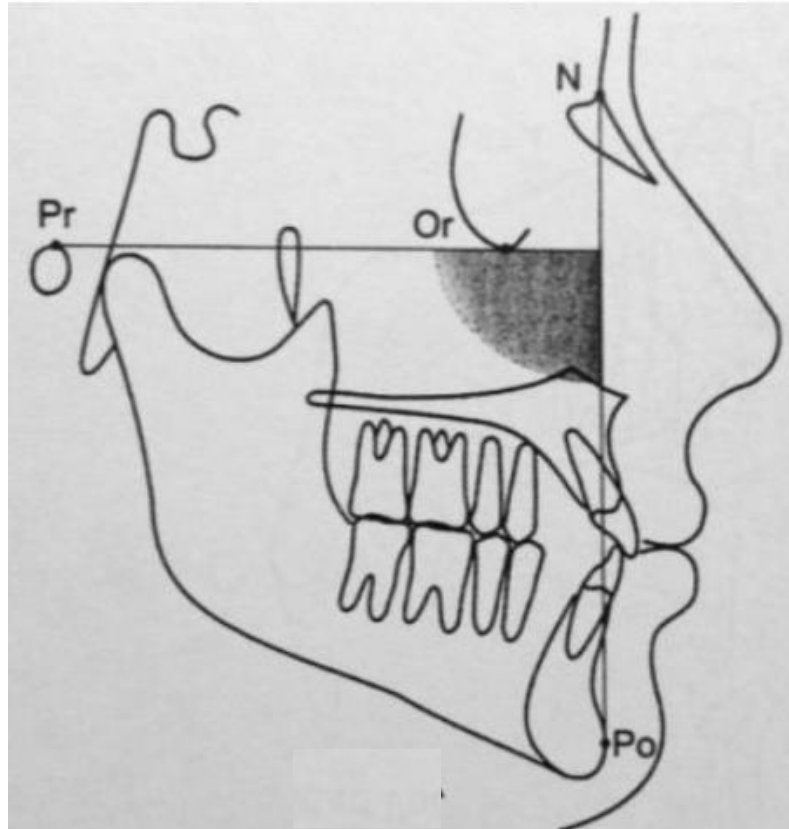


**Figura 4.** Ángulo del eje facial

Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

B) Profundidad facial: “es la media angular entre el plano de Frankfort, Po – Or y el plano facial, N-Po. Además, es la medida del ángulo posterior y localiza el mentón horizontalmente en la cara. Establece si la mandíbula está implicada en la clase esquelética III o II. En un niño de 9 años el valor promedio es  $87 \pm 3^\circ$ . Este valor cada 3 años aumenta  $1^\circ$ . En pacientes braquifaciales se encuentra un valor mayor a  $87^\circ$ . En dolicofaciales se encuentra un valor menor a  $87^\circ$ ”<sup>4,13,16</sup> (Figura 5).

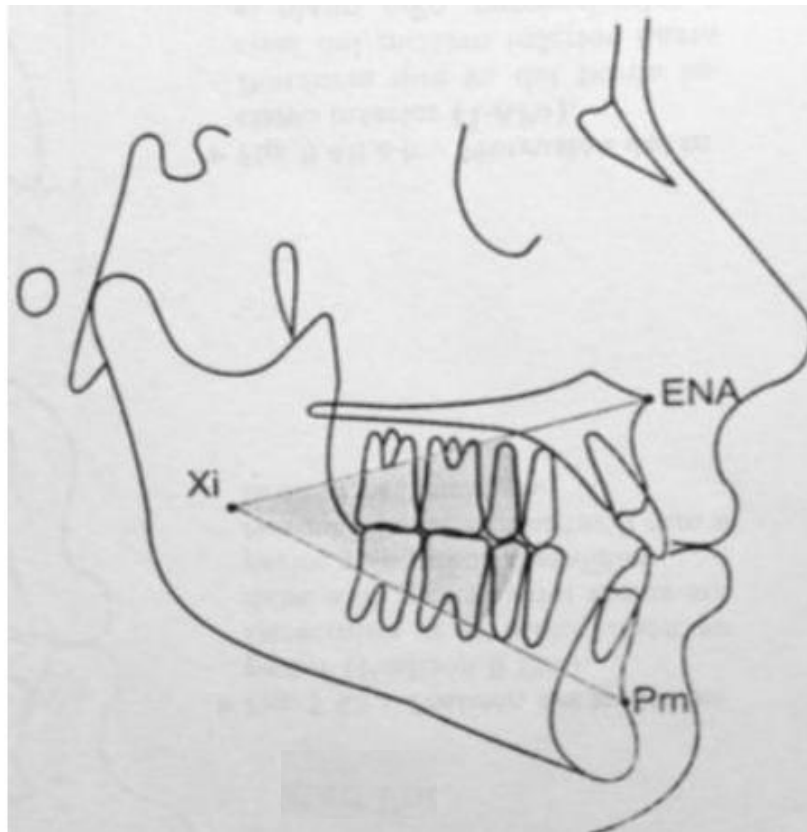




**Figura 5.** Profundidad facial

Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

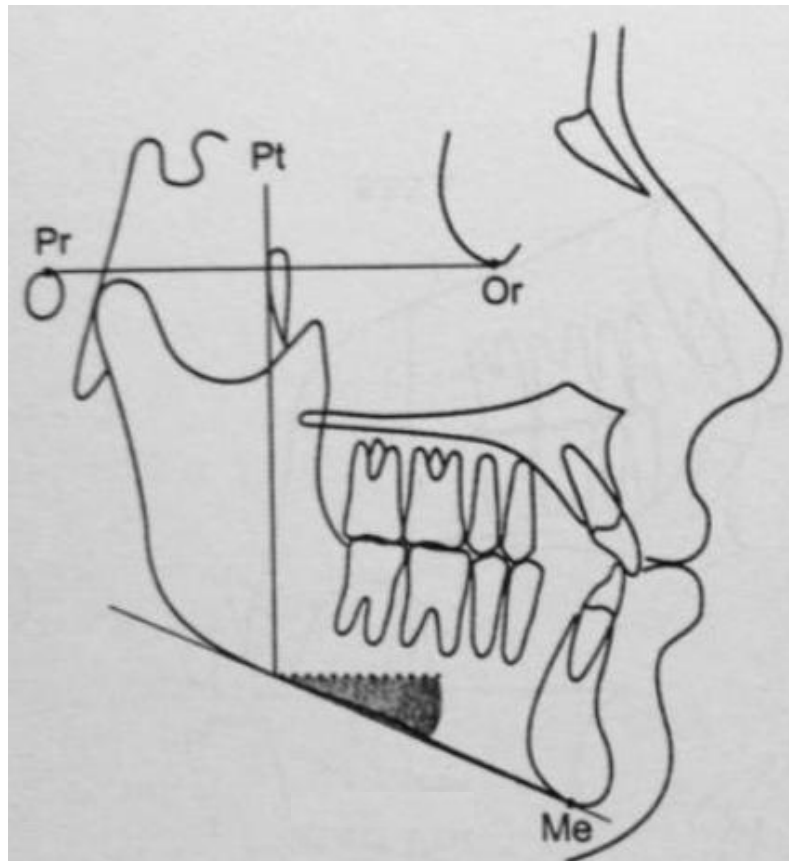
C) Altura facial inferior: “es la media angular entre, la protuberancia menti (Pm), el centro de la rama (Xi) y la espina nasal anterior (ENA). Este ángulo detalla la divergencia horizontal y vertical de las bases maxilares. El valor promedio es de  $47 \pm 4^\circ$  en niños de 9 años, no se modifica con el crecimiento. En pacientes dolicocefálos se encuentra un valor mayor a  $47^\circ$ , esto se asocia a una mordida abierta esquelética y a los músculos débiles. Se encuentra en pacientes braquiocefálicos un valor menor a  $47^\circ$ , esto se relaciona con una mordida profunda esquelética y músculos fuertes”<sup>4, 13, 16</sup> (Figura 6).



**Figura 6.** Altura facial Inferior

Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

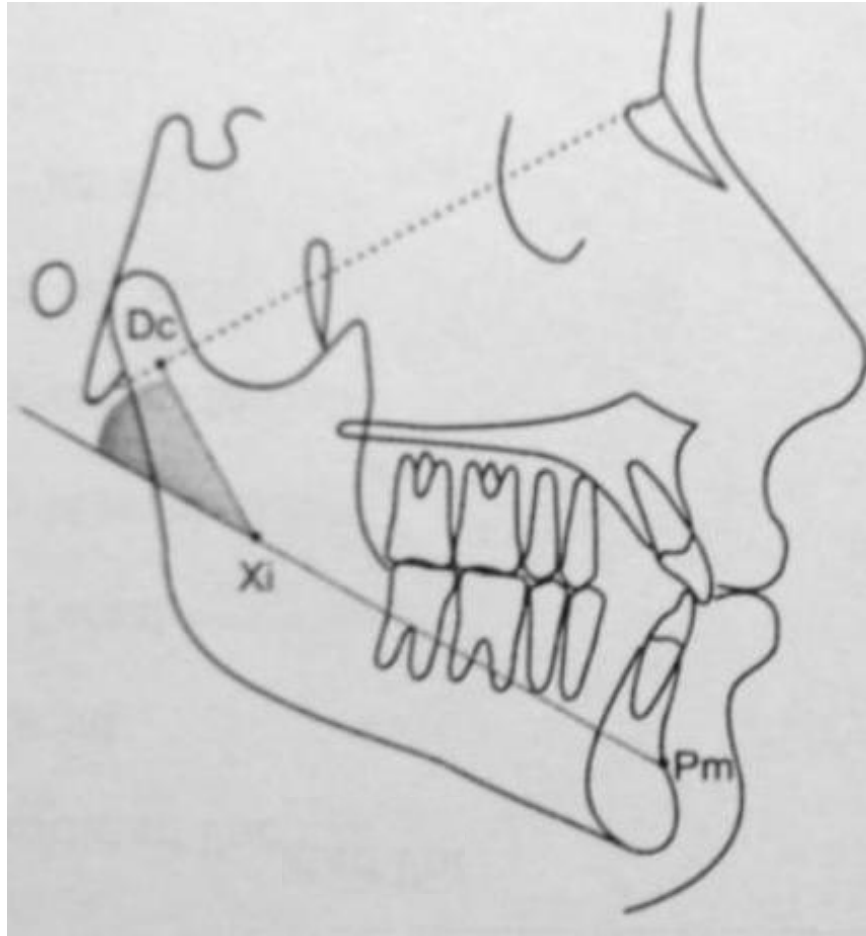
D) Plano mandibular: “es la media angular entre el plano de Frankfort y el plano mandibular. Este describe el grado de inclinación mandibular. Presenta un valor promedio de  $26^\circ \pm 4^\circ$  en niños de 9 años y cada 3 años disminuye  $1^\circ$ . En pacientes dolicocefalos se presenta un valor mayor a  $26^\circ$  y esto se relaciona con un perfil convexo, a ramas mandibulares cortas, crecimiento vertical y a una mordida abierta esquelética. En pacientes braquiocefálicos encontramos un valor menor a  $26^\circ$ , el cual se relaciona con perfil cóncavo o recto, a una mordida profunda esquelética y un crecimiento horizontal”<sup>4, 13, 16</sup> (Figura 7).



**Figura 7.** Plano mandibular

Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

E) Arco mandibular: “es la medida angular entre el eje condilar, Xi- Dc y el eje del cuerpo, Xi – Pm. Este ángulo describe la forma de la mandíbula y presenta un valor promedio de  $26 \pm 4^\circ$  en niños de 9 años, este valor cada año disminuye  $1.5^\circ$ . En pacientes braquiocefálicos se encuentra un valor mayor a  $26^\circ$  y es asociado con una mandíbula fuerte. En pacientes dolicocefálos encontramos un valor menor a  $26^\circ$  y se relaciona con una mandíbula corta, con forma obtusa”<sup>4, 13,16</sup> (Figura 8).



**Figura 8.** Arco mandibular

Fuente: Tomado de Azenha<sup>16</sup>

### 3.2.1.1.3 Cálculo de Vert

- Se calcula los valores de los ángulos que se ha descrito anteriormente.
- Se calcula la diferencia entre la norma (propuesta por Ricketts), y la medida del paciente, de cada uno de los 5 valores. Estos van acompañados de un signo el cual indicaría: signo negativo (-) asociado a un patrón dólicofacial, y signo positivo (+) asociado a un patrón braquifacial.
- Cada resultado obtenido se divide con la desviación estándar de la media.
- Se suman los resultados obtenidos y se divide entre cinco, resultando así un valor que luego será valorado en la siguiente tabla (Tabla 1).

**Tabla 1.** Biotipo facial del paciente

BIOTIPO FACIAL DEL PACIENTE					
Dólicofacial Severo	Dólicofacial	Dólicofacial leve	Mesofacial	Braquifacial	Braquifacial severo
-2	-1	-0.5	0	+0.5	+1

Fuente: Tomado de Azenha <sup>16</sup>

### 3.2.2 Plano oclusal

El plano oclusal es descrito y estudiado por varios autores los cuales toman como referencia diferentes estructuras anatómicas para su medición. Ello conlleva a que las definiciones también sean variadas.

Se ha descrito que ligeras variaciones en la configuración del plano oclusal alteran la armonía del sistema estomatognático<sup>30</sup>.

El glosario de términos prostodónticos (2005) lo describe como el “Plano promedio formado por las superficies incisales y oclusales de los dientes. En estricto rigor no es un plano como tal, sin embargo, representa la media de la curvatura de las superficies mencionadas”<sup>31</sup>.

El plano oclusal junto con la guía anterior, la guía condílea y entre otros, es un determinante de la morfología oclusal<sup>32</sup>.

El plano oclusal está formado a su vez por la curva de Spee y de Wilson, ya que es una entidad tridimensional.

#### 3.2.2.1 Determinación de plano oclusal

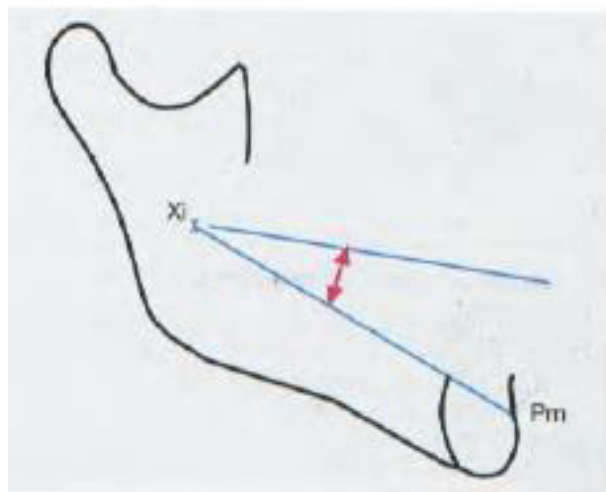
A) Según Ricketts:

Ricketts y cols. (1982)<sup>33</sup> realizó un trabajo integral para que sirviera como base para el diagnóstico y la planificación ortodóntica. Este enfoque se realizó con una visión

general e involucrando a las otras especialidades. Ricketts plantea como definición del plano oclusal: una línea que corta la sobremordida de los primeros molares y pasa a través de la sobremordida de los primeros premolares y poco debajo del punto Xi.

Además, relacionó el plano oclusal con el “plano de Frankfort”, determinado como la línea horizontal, la cual es trazada desde la parte más baja del punto orbitario hacia la parte más alta del meato auditivo externo<sup>31</sup>. “Ricketts establece que entre ellos hay una inclinación de  $7,5^\circ$ , encontrando un rango en su muestra entre  $-6^\circ$  y  $16^\circ$ ”<sup>34</sup>.

Pero es en 1998 que Gregoret<sup>13</sup> recopilando todos los estudios y análisis hechos por diversos autores, entre los cuales se encontraba el de Ricketts; relaciona el plano oclusal con el plano Xi – Pm, con un ángulo promedio de  $22^\circ$  con desviación estándar de  $4^\circ$  (Figura 9).



**Figura 9.** Ángulo del plano oclusal

Fuente: Tomado de Gregoret 1998<sup>13</sup>

#### B) Según Steiner

Steiner en 1949 define “el plano oclusal como la línea de intercuspidadación de los primeros molares y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores”<sup>35</sup>.

### C) Según Downs

En 1949, Downs estableció el plano oclusal como aquella línea trazada desde el punto oclusal medio (correspondiente a la superficie de contacto entre 1° molar superior e inferior) hasta el punto incisal medio (entre los bordes de incisivos superiores e inferiores)". La presente definición fue determinada tras el desarrollo de una investigación realizada en la "Universidad de Illinois", y se determinó en base a las proporciones esqueléticas y faciales de una muestra conformado por 20 personas entre 12 a 17 años, que hayan tenido tratamiento previo y que presentaban una oclusión ideal<sup>2</sup>.

### 3.2.2.2 Inclinación del plano oclusal

#### A) Según Ricketts

Es el ángulo más pequeño formado por el plano oclusal y el eje del cuerpo de la mandíbula (XiPm). Teniendo como norma clínica: 22° (a los 8 años de edad) aumenta 0,5°/año, y describiendo una desviación clínica  $\pm 4$ . Ricketts interpreta los valores de angulación y distancia hasta Xi, para su localización en relación a la mandíbula.

#### B) Según Steiner

Steiner en 1949 establece "que el ángulo formado entre el plano Silla-Nación y el plano oclusal forma un ángulo de 14°"<sup>35</sup>.

#### C) Según Downs

La evaluación de un grupo de 20 individuos de ambos géneros, con oclusión excelente clínicamente y con edades variando entre 12 y 17 años, estableció la variación del plano oclusal en grados con relación al plano horizontal de Frankfurt con valores entre + 14° y 1, 5°, con una media de 9,3°. El coeficiente de correlación de -0,775 entre el plano oclusal y el ángulo facial, indicó que hubo una tendencia para que el plano oclusal se hiciera más paralelo cuando el ángulo facial aumentase. Adicionalmente

afirmó que los tipos faciales de clase II presentan un plano oclusal más empinado. Cuando el tipo facial se aproximaba a un patrón de clase III, el plano oclusal tiende a ser más horizontal <sup>2</sup>.

#### D) Según Björk

Björk en 1948 realizó un estudio complejo de la cara a través de radiografías cefalométricas. Su estudio "*Face in Profile*" es considerado un marco dentro de la cefalometría radiográfica. La muestra utilizada fue elegida al azar. Se estudiaron individuos de 12 años en un total de 322 y otro grupo de 281 individuos con edades entre 21 y 23 años. El trazado del plano oclusal fue realizado con la utilización de una línea uniendo el punto tangente al borde incisal del incisivo central superior y el punto medio entre la cúspide vestibular del primer molar superior <sup>2</sup>.

### 3.2.3 Cefalometría

La cefalometría desde sus inicios ha sido bastante usada debido a la gran ayuda que representa ya sea para diagnóstico o tratamiento, a su vez que ha sido estudiado por diferentes autores a lo largo de la historia.

Esta técnica surgió como un valioso instrumento para la ortodoncia, por Hofrath en 1931 (Alemania) y por Broadbent en 1934 (Estados Unidos) tras la invención del cefalostato. El cefalostato permite que la cabeza de la persona esté en una posición fija a la hora de la toma de las radiografías, esto permite estudiar y conocer diversas variables en los dientes, cara y cráneo que previamente eran desconocidas<sup>28</sup>.

El análisis cefalométrico consiste en la interpretación de un conjunto de medidas obtenidas mediante el trazado de estructuras cráneo faciales de referencia <sup>36</sup>. Su objetivo es el análisis de las relaciones verticales y horizontales entre el cráneo, base craneal, maxilar, mandíbula, dientes y tejidos blandos, para luego diagnosticar al sujeto en relación a los aspectos estudiados <sup>37, 38</sup>.



Desde la introducción en 1931 por Broadbent (Estados Unidos) de la cefalometría radiográfica y Hofrath (Alemania), se elaboraron diferentes análisis cefalométricos. Posiblemente los de Downs (1948, 1952, 1956); Steiner (1953, 1959, 1960); Tweed (1953, 1954); Ricketts (1960, 1981), Ricketts y cols (1972) han sido los de mayor aceptación<sup>39</sup>.

En la actualidad, la cefalometría es utilizada como complemento al estudio clínico del paciente, aportando información específica y relevante de la estructura ósea facial, convirtiéndose así en un examen fundamental para la planificación de un tratamiento<sup>1</sup>. Sin duda su ventaja es el de ser una técnica específica y estandarizada, permitiendo que su análisis sea comparable en el tiempo<sup>40, 41</sup>.

#### **3.2.3.1 Cefalometría digital**

Los avances con la cefalometría siguen avanzando, prueba de ello, son los nuevos programas cefalométricos que están saliendo al mercado. La incorporación de la computadora guio a la digitalización de las imágenes con la colaboración de los trabajos desarrollados en 1969 por Barrett y Ricketts, ellos tuvieron éxito en la digitalización de las imágenes radiográficas a causa de múltiples estudios<sup>9</sup>.

Las radiografías cefalométricas digitales son de mucha ayuda en nuestra práctica clínica y el empleo de los diversos softwares son de vital importancia en la obtención rápida de la información del diagnóstico, para así poder determinar un adecuado diagnóstico y planificar el mejor tratamiento<sup>42</sup>.

Los programas computarizados especializados permiten ejecutar un análisis cefalométrico digital, minimizando el tiempo y proporcionando los resultados con una superior precisión y facilidad, porque con únicamente colocar los puntos cefalométrico, el análisis que uno desea se realiza en escasos segundos<sup>4, 28</sup>.

Se ha observado que no existen diferencias significativas entre la cefalometría convencional y la realizada digitalmente<sup>36, 43, 44</sup>. Tampoco se han encontrado diferencias importantes entre los diferentes programas cefalométricos<sup>45, 46</sup>.

### **3.3 Definición de términos**

Biotipo facial. - Conjunto de características funcionales y morfológicas que establecen el comportamiento funcional facial y la dirección de crecimiento de la persona, relacionado entre sí, esto se da por trastornos funcionales o transmisión hereditaria.

Plano oclusal. – plano establecido entre las superficies incisales y oclusales de los dientes, que generalmente no es un plano, pero es considerado como el plano medio de la curvatura de estas superficies<sup>31</sup>.

Según la definición de Steiner, “el plano oclusal es la línea de intercuspidación de los primeros molares y un punto equidistante de los bordes incisales de los incisivos superiores e inferiores”<sup>35</sup>.

Cefalometría. - Proviene de la palabra griega “Kephale” (cabeza) y “metron” (medida), esta se define como una técnica la cual usa radiografías orientadas con la finalidad de realizar las mediciones cefálicas, siendo esta el conjunto de medidas angulares y lineales sistemáticamente agrupadas, que interpretan la posición de las bases óseas apicales (maxila y mandíbula) y los dientes<sup>4, 6, 42</sup>.

Análisis Vert. - Coeficiente de variación que establece numéricamente el tipo y cantidad de crecimiento vertical del rostro, el cual involucra 5 ángulos: eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior, arco mandibular; estos ángulos se relacionan ajustándolos a la edad del paciente<sup>47</sup>.

### 3.4 Hipótesis

Existe relación entre el biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

### 3.5 Operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Biotipo Facial	Caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional de la cara.	Anatomía Facial	Índice de Vert (Relación entre altura y ancho facial, el cual procede de la media aritmética de los 5 ángulos tratados)	Nominal	-2 Dólicofacial severo -1 Dólicofacial -0,5 Dólicofacial leve 0 Mesofacial 0,5 Braquifacial 1 Braquifacial severo
Plano oclusal	Plano establecido entre las superficies oclusales e incisales de los dientes.	Parámetro cefalométrico de Ricketts	Características del plano oclusal	Intervalo	$22^{\circ} \pm 4$
Sexo	Características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer	Biológico	Masculino Femenino	Nominal	Masculino Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Edad cronológica	Nº de años vividos	Ordinal	7 – 8 años 9 – 11 años 12 – 14 años

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo de investigación**

El diseño de la presente investigación fue descriptivo, transversal, prospectivo y observacional.

#### **4.1.1 Diseño de estudio**

En el presente trabajo se empleó un diseño descriptivo porque permitió observar, registrar y describir dos variables de manera independiente. Transversal porque se estudió la variable de los individuos en un momento determinado.

### **4.2 Población y muestra**

#### **4.2.1 Población**

Pacientes que acudieron a la clínica de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos en los últimos 5 años (2014 – 2019).

#### **4.2.2 Muestra**

La muestra está representada por 153 radiografías cefalométricas.

#### **4.2.3 Tipo de muestreo**

Se realizó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia.

#### **4.2.4 Selección de la muestra**

Para la obtención de la muestra se accedió a las historias clínicas de los pacientes que acudieron a la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Seleccionándose los pacientes con edades entre los 7 y 14 años, que sean clase I.

- **Flujograma de selección por conveniencia.**



#### **4.2.5 Criterios de inclusión y exclusión**

##### **4.2.5.1 Criterios de inclusión**

- Radiografías nítidas, donde se aprecia bien las estructuras a estudiar.
- Pacientes que presenten clase I dental.
- Pacientes entre las edades de 7 a 14 años.

##### **4.2.5.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes que radiográficamente evidencien algún tipo de aparatología.
- Radiografías de pacientes que evidencian tratamiento quirúrgico con presencia de placas y/o tornillos de fijación.
- Pacientes que evidencien algún tipo de alteración a nivel cráneo - facial
- Radiografías de pacientes con implantes dentales.
- Radiografía de pacientes extranjeros.

### **4.3 Procedimientos y técnica**

#### **4.3.1 Instrumento de recolección de datos**

Los datos obtenidos se registraron en el instrumento de recolección de datos (Anexo N° 02) elaborado por el investigador, el cual fue validado por juicio de expertos, a quienes se les entregó una ficha de validación del instrumento en el cual se evaluaron 10 indicadores: 1) Claridad, 2) Objetividad, 3) Actualidad, 4) Organización, 5) Suficiencia, 6) Intencionalidad, 7) Coherencia, 8) Consistencia, 9) Conveniencia y 10) Metodología. Por cada indicador el experto podía escoger dentro de las siguientes valoraciones: deficiente (1), mala (2), regular (3), buena (4) y excelente (5). La puntuación final de la ficha de validación estuvo integrada por: De 10 a 20: No válido, reformular; De 21 a 30: No válido, modificar; De 31 a 40: Válido, mejorar y De 41 a 50: válido, aplicar. Finalmente, el instrumento de recolección de datos fue validado (Anexo 03).

#### **4.3.2 Evaluación cefalométrica**

Para el presente estudio se utilizó el análisis cefalométrico de Ricketts para hallar el coeficiente de Vert y el plano oclusal. Estas fueron realizadas de manera digital, utilizando el programa FACAD versión 3.11. En el presente estudio el investigador previamente pasó por un proceso de entrenamiento (Anexo N° 04) con el asesor, en el cual se evaluaron las siguientes dimensiones angulares:

- Eje facial
- Profundidad facial
- Altura facial inferior
- Plano mandibular
- Arco mandibular
- Plano oclusal / Xi-Pm

## **Trazado cefalométrico**

El programa FACAD 3.11. nos presentó al inicio una lista de pacientes/trabajo. Donde quedaron registrados todos los pacientes que entraron al estudio (Anexo 05).

Para insertar un paciente se procedió a registrar todos los datos requeridos (Anexo 06).

Una vez creada la carpeta de un nuevo paciente se procedió a importar la imagen cefalométrica correspondiente (Anexo 07).

Luego se procedió a clasificar el tipo de imagen (radiografía cefalométrica) que fue adjuntado para el paciente creado (Anexo 08).

Una vez que cada paciente tuvo su respectiva imagen insertada, se procedió a calibrar la imagen en medida real en milímetros (Anexo 09).

A continuación, se hizo un acercamiento a la regla que tenía cada imagen cefalométrica en la esquina superior derecha, en esta regla se señaló mediante 2 puntos la distancia de 10 mm (Anexo 10).

Luego, partiendo de esta imagen ya calibrada se procedió a generar 2 trazados, en una de ellas se evaluó a qué relación molar corresponde según la definición de Ricketts (0 – 3 mm), ello para poder determinar si el paciente entra o no al estudio según como lo describe los criterios de inclusión; y en el otro se realizó el trazado propio del estudio (Anexo 11).

Con el fin de evaluar las variables del presente estudio, el investigador diseñó, en el software FACAD versión 3.11, un análisis resumido donde solo se tomarán las referencias anatómicas para las medidas necesarias para el estudio (Anexo 12). Con ello se pudo describir tanto el biotipo facial como el plan oclusal.

## **Biotipo facial**

Para obtener el coeficiente de Vert se midieron 5 ángulos: eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior y arco mandibular.

- El eje facial: este ángulo va desde el punto Pt al Gn, y el plano de la base de cráneo (Ba – N).
- Profundidad facial: el ángulo está formado entre el plano facial (N – Po) y el plano de Frankfort (Po – Or).
- Altura facial inferior: este ángulo va desde la espina nasal anterior (ENA), el centro de la rama mandibular (Xi) y la protuberancia menti (Pm).
- Plano mandibular: ángulo formado entre el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort.
- Arco mandibular: es la medida angular entre el eje del cuerpo (Xi – Pm) y el eje condilar (Xi – Dc).

Las medidas promedio descritas anteriormente variaron dependiendo de la edad del paciente, es por ello que el ajuste de la norma dependiendo de la edad está explicado en el Anexo 2.

Una vez obtenido los valores anteriormente descritos, se calculó la desviación. Las desviaciones hacia un patrón dólicofacial estuvieron acompañadas del signo negativo (-), y las desviaciones hacia un patrón braquifacial estuvieron acompañadas del signo positivo (+), los resultados que se mantienen en norma fueron los que obtuvieron un valor de cero (0).

Luego se promediaron las cinco desviaciones con su correspondiente signo y se llevó el resultado a su respectiva valoración (Véase la tabla 1).



## Plano oclusal

Para la determinación del plano oclusal se tomó en cuenta los puntos establecidos por Ricketts, así como la interpretación de dicho ángulo.

- Para trazar el plano oclusal se realizaron los siguientes pasos:
  1. Se ubicó el punto de contacto interoclusal mas distal de los primeros molares.
  2. Se ubicó el punto de contacto interoclusal entre los primeros premolares.
  3. Se une ambos puntos y se proyecta hacia la parte posterior para relacionarlo angularmente.
- Para trazar el plano Xi – Pm, conocido como el eje del cuerpo mandibular, se realizarán los siguientes pasos:
  1. Se trazó planos perpendiculares entre el plano de Frankfort (Pr – Or) y la tangente q pasa por la pared posterior de la fisura pterigomaxilar (línea PTV)
  2. Estos planos deben estar tangentes a los puntos R1, R2, R3 y R4 que están ubicados a los bordes anterior, posterior, superior e inferior de la rama mandibular.
    - a. Pto. R1: es el borde más profundo del borde anterior de la rama mandibular.
    - b. Pto. R2: es la proyección horizontal (paralela a Fr) del punto R1 sobre el borde posterior de la rama mandibular.
    - c. Pto. R3: localizado en la porción más inferior de la escotadura sigmoidea.
    - d. Pto. R4: es la proyección vertical (perpendicular a Fr) del punto R3 sobre el borde inferior de la rama mandibular.
  3. Se trazó las diagonales del paralelogramo formado.
  4. Podemos ubicar el punto Xi en la intersección de las diagonales trazadas.
  5. Se ubica el punto Pm (protuberancia menti o suprapogonion).

6. Finalmente se obtiene el plano Xi – Pm, uniendo dichos puntos

Ricketts relaciona al plano oclusal con el plano Xi – Pm angularmente, dándole un valor referencial a 22° para los 8 años, aumentando 0.5° por año y dándole una D.S. de  $\pm 4^\circ$ .

Por último, se obtiene un el trazado final para (Anexo 13).

## CONFIABILIDAD

En el presente estudio el investigador se capacitó con el asesor identificando los puntos cefalométricos necesarios para el presente estudio.

La confiabilidad se evaluó mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC), las cuales fueron aplicadas en 10 radiografías analizadas tanto por el investigador como el asesor (se realizaron 2 calibraciones, ambas de 10 radiografías), obteniendo como resultado:

- Para el ángulo eje facial se obtuvo un ICC de 0,978 (Anexo 13)
- Para el ángulo profundidad facial se obtuvo un ICC de 0,921 (Anexo 14)
- Para el ángulo altura facial inferior se obtuvo un ICC de 0,986 (Anexo 15)
- Para el ángulo plano mandibular se obtuvo un ICC de 0,936 (Anexo 16)
- Para el ángulo arco mandibular se obtuvo un CCI de 0,940 (Anexo 17)
- Para el ángulo plano oclusal se obtuvo un ICC de 0,959 (Anexo 18)

Así mismo se calculó el error de método empleando la fórmula de Dalhberg tanto para el criterio inter-observador como intra-observador, por lo cual se seleccionó aleatoriamente una cantidad total equivalente a 30 radiografías cefalométricos mediante el programa Excel (Anexo 19).

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{d_i^2}{2N}}$$

Se obtuvo finalmente un error de método para el análisis inter-observador de 0,4 para el coeficiente de Vert (biotipo facial) y 0,79 para el ángulo del plano oclusal. En el análisis del error de método intra-observador se obtuvo 0,31 para el coeficiente de Vert (biotipo facial) y 0.67 para el ángulo del plano oclusal.

#### **4.4 Procesamiento de datos**

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron vaciados en el programa estadístico SPSS 21.0.

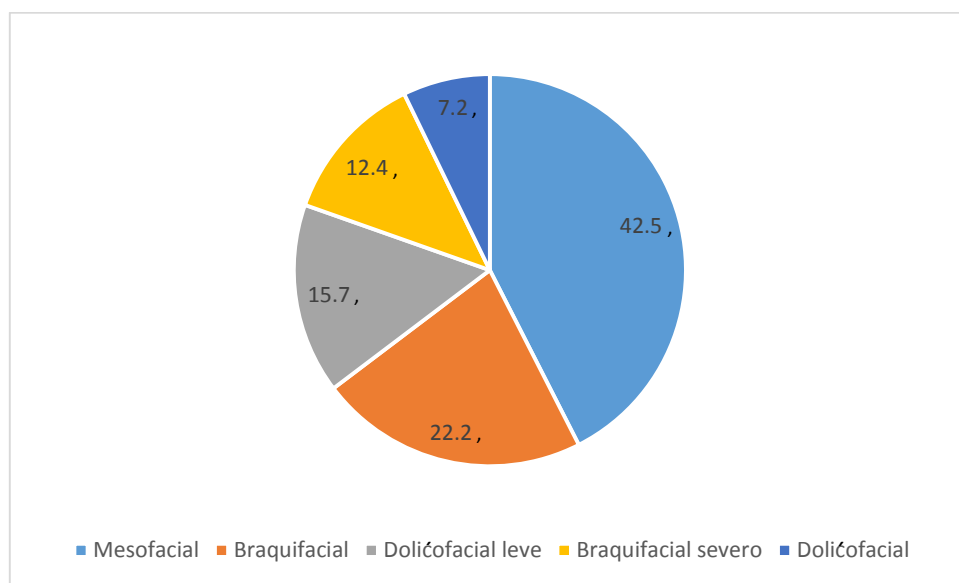
#### **4.5 Análisis de resultados**

Se realizó estadística descriptiva, calculando promedio, desviación estándar, valores mínimos, máximos y se categorizó la muestra según biotipo facial, grupo etario y sexo. Para comparar las medidas angulares que presenta el plano oclusal para los biotipos faciales se usó el análisis de ANOVA para grupos independientes, así mismo para sus respectivas comparaciones se usó la prueba de Tukey. Para determinar la existencia de predilección entre el biotipo facial y el sexo se empleó la prueba de Chi-cuadrado de homogeneidad. Para relación entre el plano oclusal y el sexo se usó la prueba de t de student para grupos independientes. Se empleó el análisis de normalidad ya que las pruebas utilizadas fueron paramétricas. El nivel de significancia que se aceptó fue de 0,05 para poder refutar la hipótesis nula.

## V. RESULTADOS

Se evaluaron 153 pacientes, el 59,5% (n=91) fueron del sexo femenino y el 40,5% del sexo masculino; el 34% se ubican en un rango de edad entre 12 a 14 años, el 33,3% en el rango 9 a 11 años y el 32,7% en el rango 7 a 8 años.

Al analizar el biotipo facial se evidencio que el 42,5% (n= 65) fueron clasificados como mesofaciales, mientras que el 12,4% fueron clasificados como braquifaciales severos (Figura 10).



**Figura 10.** Frecuencia (%) de casos según tipo de biotipo facial

Al comparar el biotipo facial según sexo, vemos que el patrón dólicofacial lo presentaron el 4,6% de mujeres y 2,6% de varones; el patrón dólicofacial leve lo presentaron el 11,8% de mujeres y el 3,9% de varones, en el patrón mesofacial lo presentaron el 27,5% de mujer y el 15,0% de varón, el patrón braquifacial presento un 10,5% de mujeres y 11,8% de varones, de la misma forma en el patrón braquifacial severo se obtuvo que el 5,2% fueron mujeres y el 7,2% varón (Tabla 2).

**Tabla 2.** Biotipo facial según sexo de los pacientes evaluados

Sexo	Biotipo facial					Total	p
	Dólicofacial	Dólicofacial leve	Mesofacial	Braquifacial	Braquifacial severo		
<b>Femenino</b>	7 (4,6%)	18 (11,8%)	42 (27,5%)	16 (10,5%)	8 (5,2%)	91 (59,5%)	0,099
<b>Masculino</b>	4 (2,6%)	6 (3,9%)	23 (15,0%)	18 (11,8%)	11 (7,2%)	62 (40,5%)	
<b>Total</b>	11 (7,2%)	24 (15,7%)	65 (42,5%)	34 (22,3%)	19 (12,4%)	153 (100%)	

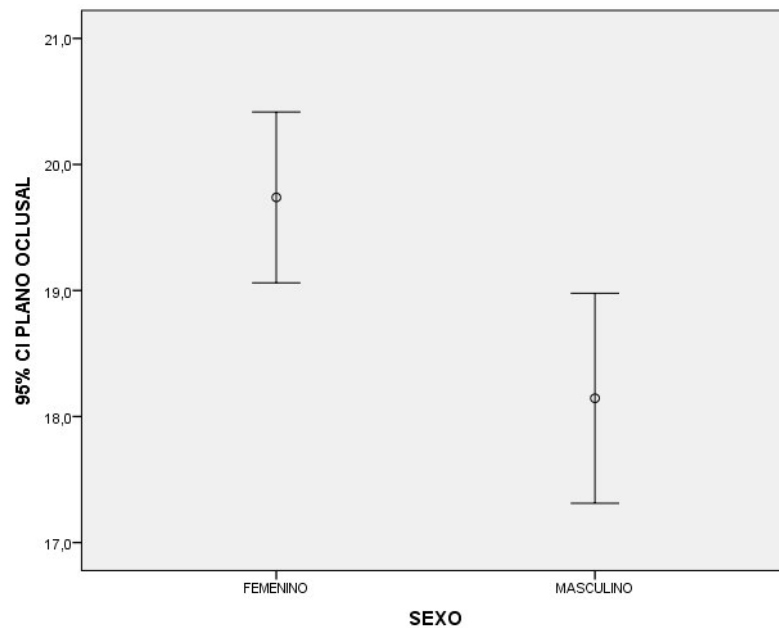
- Chi cuadrado de homogeneidad  $p > 0,05$
- **H0:** No existe predilección entre el biotipo facial y el sexo.

Al comparar la variabilidad del plano oclusal según sexo, vemos que las mujeres presentan un mayor grado de angulación con un promedio de  $19,73 \pm 3,25^\circ$ , a diferencia de los varones que presentan un promedio de  $18,14 \pm 3,27$  (Tabla 3, Figura 11 y 12)

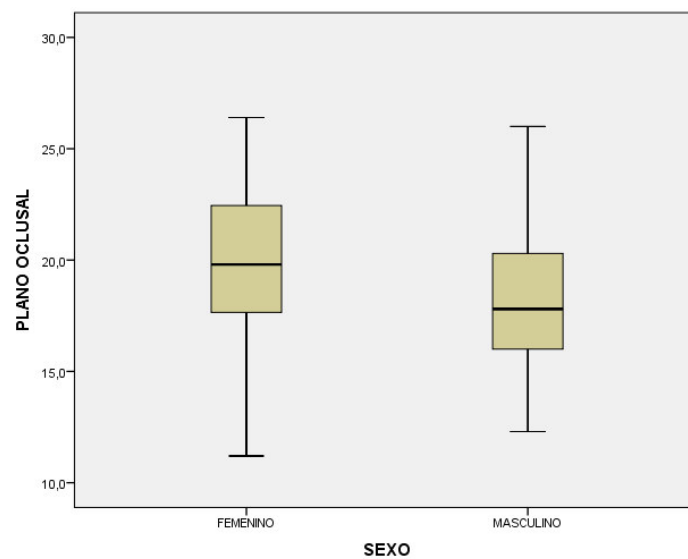
**Tabla 3.** Variabilidad del plano oclusal según sexo

Sexo	Plano oclusal	p
<b>Femenino</b>	$19,73 \pm 3,25^\circ$ ( $11,2^\circ$ - $26,4^\circ$ )	0,004*
<b>Masculino</b>	$18,14 \pm 3,27^\circ$ ( $12,3^\circ$ - $26,0^\circ$ )	
<b>Total</b>	$19,37 \pm 3,33^\circ$ ( $11,2^\circ$ - $28,1^\circ$ )	

- t de student para grupos independientes ( $p < 0,05$ )
- **Ha:** Sí existe relación entre el plano oclusal y el sexo.



**Figura 11.** Variabilidad del promedio del plano oclusal según sexo



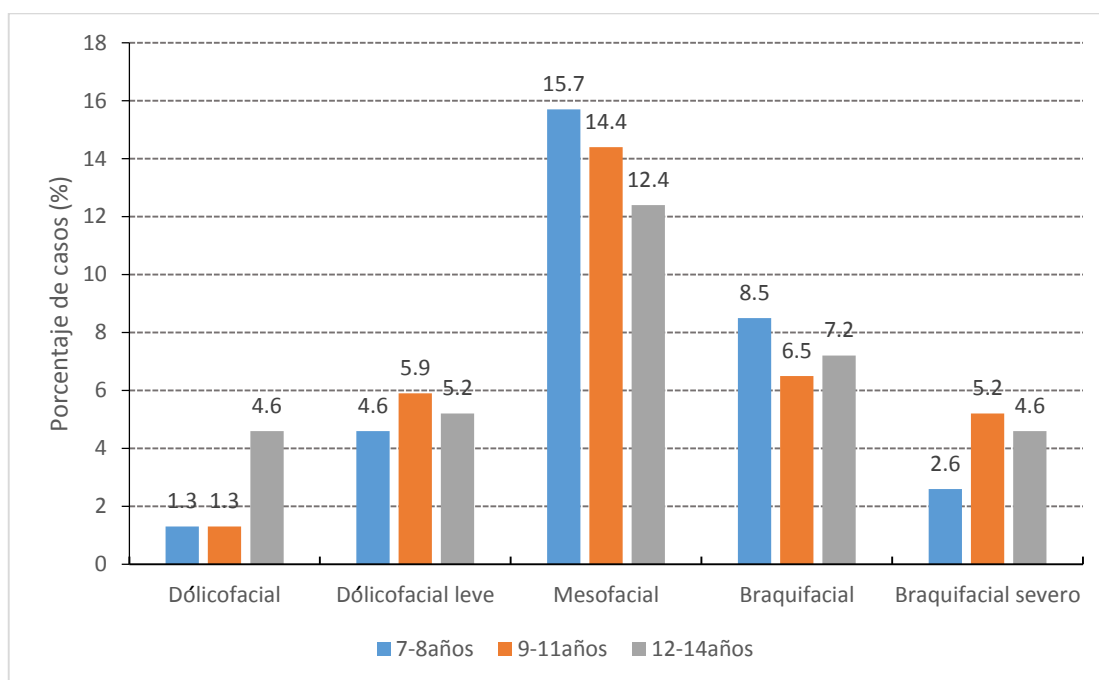
**Figura 12.** Variabilidad de la mediana en diagrama de caja y bigote del plano oclusal según sexo

Al comparar el biotipo facial según el grupo etario vemos que el mayor porcentaje se presenta en el grupo de 7 a 8 años teniendo un valor de 15,7% con un biotipo mesofacial, y el menor porcentaje se da en los grupos etarios de 7 a 8 años y el grupo de 9 a 11 años teniendo ambos un porcentaje de 1,3% con un biotipo dólicofacial (Tabla 4 y Figura 13).

**Tabla 4.** Biotipo facial según grupo etario

Edad	Biotipo facial					Total	p
	Dólicofacial	Dólicofacial leve	Mesofacial	Braquifacial	Braquifacial severo		
<b>7-8</b>	2 (1,3%)	7 (4,6%)	24 (15,7%)	13 (8,5%)	4 (2,6%)	50(32,7%)	0,55
<b>9-11</b>	2 (1,3%)	9 (5,9%)	22 (14,4%)	10 (6,5%)	8 (5,2%)	51(33,3%)	
<b>12-14</b>	7 (4,6%)	8 (5,2%)	19 (12,4%)	11 (7,2%)	7 (4,6%)	52(34,0%)	
<b>Total</b>	11 (7,2%)	24 (15,7%)	65 (42,5%)	34 (22,2%)	19 (12,4%)	153	

- Chi cuadrado de homogeneidad ( $p>0,05$ )
- **H0:** No existe predilección entre el biotipo facial según grupo etario.

**Figura 13.** Frecuencia del biotipo facial según grupo etario

Al comparar la variabilidad del plano oclusal según grupo etario, evidencio que el grupo de 12 a 14 años presentan un mayor grado de angulación con un promedio de  $19,80 \pm 3,38^\circ$ ; seguido del grupo etario de 9 a 11 años con una angulación promedio de  $19,03 \pm 3,28^\circ$ . De la misma forma vemos que el grupo etario de 7 a 8 años presentó una angulación de  $18,41 \pm 3,29^\circ$  (Tabla 5).

**Tabla 5.** Plano oclusal según grupo etario

Edad	Plano oclusal	p
7 - 8	18,41 ± 3,29° (12,3-26,4)	0,109
9 - 11	19,03 ± 3,28° (11,2-25,4)	
12 - 14	19,80 ± 3,38° (12,1-26,0)	
Total	19,37 ± 3,33° (11,2-28,1)	

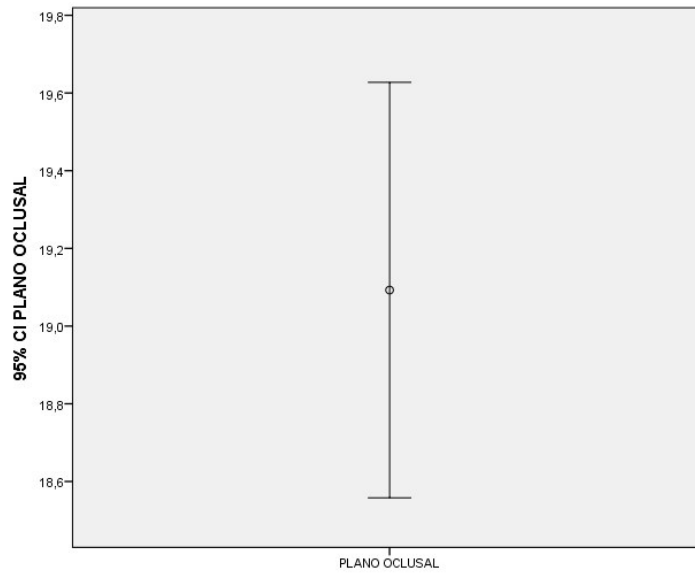
- ANOVA para grupos independientes ( $p > 0,05$ )
- **H0:** No existe diferencias entre el plano oclusal según grupo etario

Al evaluar el plano oclusal presenta un promedio de 19,09°, con una desviación estándar de 3,34°, un valor mínimo de 11,2° y un valor máximo de 26,4°. Además, se evidencio un intervalo de confianza de 18,55° – 19,62° (Tabla 6, Figura 14 y 15).

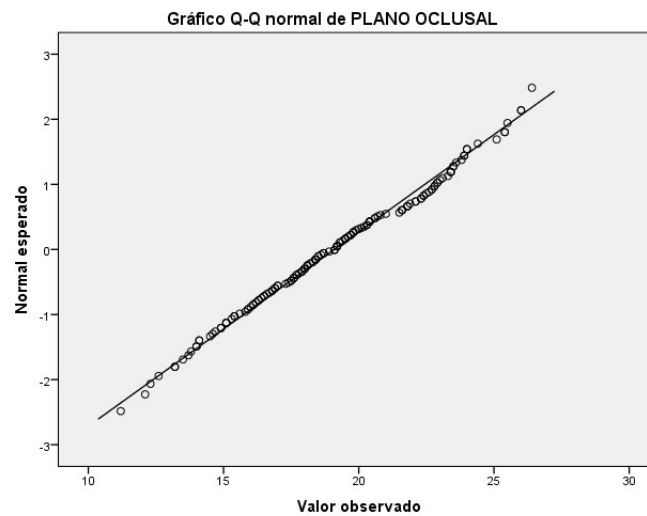
**Tabla 6.** Estadígrafos de variabilidad del plano oclusal de los pacientes evaluados

Estadígrafos	Valor
Media	19,09°
Desviación estándar	3,34°
Varianza	11,21°
Mínimo	11,2°
Máximo	26,4°
Mediana	19,1°
IC 95%	18,55° – 19,62°





**Figura 14.** Variabilidad del promedio del plano oclusal



**Figurar 15.** Diagrama de normalidad del plano oclusal

En la tabla 7 se compara la variabilidad del plano oclusal según biotipo facial, encontrándose que las personas con un biotipo dólicofacial presentan un mayor grado de angulación con un promedio  $24,11 \pm 1,70^\circ$ ; el patrón dólicofacial leve presenta una angulación de  $21,72 \pm 1,93^\circ$ ; los patrones mesofaciales presentan una angulación de  $19,63 \pm 2,59^\circ$ ; seguido del patrón braquifacial leve con una angulación de  $17,02 \pm 1,86^\circ$ . Además, se obtuvo que el patrón braquifacial severo presentó una angulación de  $14,71 \pm 1,96$  (Tabla 7).

**Tabla 7.** Variabilidad del plano oclusal según biotipo facial

Biotipo Facial	Oclusal	P
Dólicofacial	$24,11 \pm 1,70^\circ$ (20,7 – 26,4)	<0,001
Dólicofacial leve	$21,72 \pm 1,93^\circ$ (18,5 – 25,4)	
Mesofacial	$19,63 \pm 2,59^\circ$ (14,0 – 24,4)	
Braquifacial	$17,02 \pm 1,86^\circ$ (13,2 – 19,7)	
Braquifacial severo	$14,71 \pm 1,96^\circ$ (11,2 – 17,8)	

- ANOVA para grupos independientes ( $p < 0,05$ )
- **Ha:** Sí existe diferencia entre el plano oclusal y el biotipo facial

Al comparar estadísticamente los valores del plano oclusal según biotipo facial entre los grupos dólicofacial y dólicofacial leve existe diferencias santificativas ( $p= 0,029$ ), y lo mismo entre el mesofacial y el dólicofacial leve ( $p=0,001$ ) y entre el braquifacial y el braquifacial severo ( $p=0,004$ ), (Tabla 8).

**Tabla 8.** Comparaciones del plano oclusal según biotipo facial (prueba Post hoc de Tukey)

Comparaciones múltiples						
HSD Tukey						
(I) BIOTIPO	(J) BIOTIPO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
FACIAL	FACIAL					
	Dólicofacial	2,3932*	,8097	,029*	,157	4,629
	Mesofacial	4,4874*	,7250	,000	2,485	6,490
	Braquifacial	7,0917*	,7714	,000	4,961	9,222
Dólicofacial leve	Braquifacial severo	9,4024*	,8425	,000	7,076	11,729
	Dólicofacial	-2,3932*	,8097	,029*	-4,629	-,157
	Mesofacial	2,0942*	,5312	,001*	,627	3,561
	Braquifacial	4,6985*	,5929	,000	3,061	6,336
Mesofacial	Braquifacial severo	7,0092*	,6829	,000	5,123	8,895
	Dólicofacial	-4,4874*	,7250	,000	-6,490	-2,485
	Dólicofacial leve	-2,0942*	,5312	,001*	-3,561	-,627
	Braquifacial	2,6043*	,4707	,000	1,304	3,904
Braquifacial	Braquifacial severo	4,9150*	,5800	,000	3,313	6,517
	Dólicofacial	-7,0917*	,7714	,000	-9,222	-4,961
	Dólicofacial leve	-4,6985*	,5929	,000	-6,336	-3,061
	Mesofacial	-2,6043*	,4707	,000	-3,904	-1,304
Braquifacial severo	Braquifacial severo	2,3107*	,6370	,004*	,552	4,070
	Dólicofacial	-9,4024*	,8425	,000	-11,729	-7,076
	Dólicofacial leve	-7,0092*	,6829	,000	-8,895	-5,123
	Mesofacial	-4,9150*	,5800	,000	-6,517	-3,313
	Braquifacial	-2,3107*	,6370	,004*	-4,070	-,552

Leyenda:

- \*La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.
- “Diferencias significativas representativas.

## VI. DISCUSIÓN

La oportuna intervención en etapas cruciales del crecimiento en pacientes niños, ayuda a poder tener un mejor control en el tratamiento en función a los cambios orofaciales que se puedan presentar con el transcurso del tiempo. Tanto el biotipo facial como la inclinación del plano oclusal son bastante considerados al momento de planificar un tratamiento, debido a que estos forman parte del grupo de factores que establecerán un futuro patrón esquelético facial, el sistema masticatorio que representaría el equilibrio neuromuscular en función al plano oclusal y la posible aparición de diversas patologías dentofaciales. De esta forma el presente estudio relacionó el plano oclusal con el biotipo facial en pacientes de 7 a 14 años.

Son diversos los estudios que evalúan la inclinación del plano oclusal en pacientes con oclusión normal como Downs<sup>48</sup> (1948), Wolford y cols<sup>49</sup> (1948), Steiner<sup>50</sup> (1953). Por su parte Ricketts<sup>38</sup> (1961) determinó la inclinación del plano oclusal respecto a la línea Xi-Pm dándole un valor de  $22^\circ \pm 4$  para la edad de 8 años y aumenta  $0,5^\circ$  por año. Sin embargo, esto difiere del presente estudio ya que se evidenció que, para el grupo etario perteneciente a la misma edad, el valor obtenido fue de  $18,41^\circ \pm 3,29$ . Por otro lado Rivera E.<sup>51</sup> (1997) al evaluar niños de 9 años con oclusión normal determino que la inclinación del plano oclusal presenta una media de  $16,46^\circ \pm 2,98$ . A su vez, Leal P.<sup>2</sup> (2014) evaluando el plano oclusal usando diferentes métodos, determino una media de  $18,3^\circ \pm 4,1$ . Obteniéndose así valores referenciales menores a los establecidos por Ricketts. Ello puede estar relacionado a las características étnicas que presentan las muestras de los diferentes estudios mencionados. Esto implicaría que los objetivos hacia una angulación del plano oclusal ideal, en un plan de tratamiento, sean diferentes a los establecidos por Ricketts.

En el presente estudio evidenciamos un predominio del patrón mesofacial (42,5%), el cual es semejante a lo determinado por Cañar K.<sup>8</sup> (2018) con el 30% y por Ariza M.<sup>3</sup> (2018) con el 28%, quienes también hallaron un predominio mesofacial. Sin embargo,

Leal P.<sup>2</sup> (2014) determina en pacientes con edad media de 15,2, que el patrón que predominó más fue el braquifacial (50%). Por otro lado, Carvalho y col.<sup>52</sup> (2003) determinaron en pacientes con maloclusión de clase II y retrognatismo mandibular que el biotipo facial más frecuente fue el dólicofaciales (48%), el cual es semejante a lo visto por Serrano J.<sup>53</sup> (41%). La variedad de medidas obtenidas de diferentes investigaciones, es debido a que el biotipo facial está sujeto a diversos factores, como lo es el grupo étnico o el grupo etario. Así mismo también está relacionado con los criterios de inclusión (si la muestra presenta o no maloclusiones o patologías faciales) que cada autor desea plantear para su investigación. Además, en la presente investigación se obtuvo predominio del patrón mesofacial usando el método de Vert. En este sentido, Cerda B.<sup>54</sup> (2019) al evaluar la determinación de biotipo facial utilizando diferentes métodos, obtuvo valores mayormente desplazados hacia el biotipo braquifacial en los métodos de Vert y Bjork-Jarabak, a diferencia de los otros métodos usados en los cuales se observaron valores cercanos a la norma clásica. Ello repercute en las decisiones clínicas, ya que dependiendo del método escogido se obtendrá biotipos faciales según los criterios establecidos por cada autor.

En nuestro estudio la relación entre la medida angular del plano oclusal según los biotipos faciales evidencia que existe diferencia significativa ( $p < 0,001$ ), siendo el biotipo dólicofacial los que presentaron mayor angulación. Leal P.<sup>2</sup> (2014) determino en radiografías de pacientes con oclusión normal y perfil equilibrado, una relación significativa entre el plano oclusal y el biotipo facial, siendo los valores cercanos a los obtenidos por nosotros. Sin embargo, Ariza M.<sup>3</sup> (2018) al evaluar radiográficamente la inclinación del plano oclusal en pacientes con diferentes biotipos faciales, sin tomar como criterio de inclusión a pacientes con oclusión dentaria normal, evidencia que no existen diferencias significativas, a diferencia de lo hallado por Leal P.<sup>2</sup> y la presente investigación. Las relaciones presentadas se explican debido a que en la oclusión intervienen diferentes factores por lo cual estas podrán predisponerse de diversas

maneras respecto al macizo cráneo facial, es por ello que para poder tener un mejor criterio de evaluación sería necesario especificar en qué tipo de oclusión o maloclusión se estaría evaluando este tipo de relación. Además, el observar que los pacientes con biotipo dólicofacial presentan mayor angulación, lleva a pensar que está más asociado a cierto grado de desarmonía facial

La existencia de una diferencia significativa entre el plano oclusal y el biotipo facial, concuerda con lo investigado por Sherman y cols.<sup>55</sup> (1988) quien afirma que el factor que se relaciona más con la inclinación del plano oclusal es el biotipo facial.

Teniendo en cuenta los estudios anteriormente citados se puede mencionar que la inclinación del plano oclusal, en forma general, se describe de forma decreciente del patrón dólicofacial al braquifacial. Lo cual es un aspecto muy importante al momento de tomar decisiones terapéuticas destinadas a evaluar la estabilidad del plano oclusal, ya que ello representa unos de los factores involucrados en la función masticatoria. De la misma manera, la variedad de frecuencias de biotipos faciales determinadas por diversos autores, nos lleva a reflexionar la necesidad de poder elegir correctamente tanto el método de análisis cefalométrico, como la observación de las características que pueda presentar cada paciente. Ello debido a que, como se pudo apreciar en la presente investigación, una de las limitaciones ha sido tener una muestra en donde solo se incluyeron pacientes con relación molar clase I, sabiendo que a la consulta odontológica se pueden presentar pacientes con diversos tipos de maloclusiones.

Los valores obtenidos en relación a la inclinación del plano oclusal que puedan presentar los diferentes biotipos faciales, nos puede orientar a tener un valor de referencia ideal al momento de planificar un tratamiento en el cual el plano oclusal pueda establecerse de manera armoniosa sin alterar los factores funcionales y estéticos del aparato estomatognático. En este sentido, ello implicaría la necesidad de que se sigan realizando más estudios acerca del tema, con el fin de que se pueda

corroborar o discrepar los valores obtenidos en el presente estudio, pudiéndose así obtener medidas que en un futuro puedan ser considerados de forma general.

## VII. CONCLUSIONES

- El biotipo facial que presento mayor frecuencia según el sexo fue el tipo mesofacial, siendo el sexo femenino 27,5% y el sexo masculino 15%.
- La medida angular promedio del plano oclusal, encontrada en el presente estudio, fue de  $19,09^\circ \pm 3,34$ . Para el sexo femenino fue de  $19,73^\circ \pm 3,25$  y el masculino de  $18,14^\circ \pm 3,27$ , evidenciando una diferencia significativa.
- No se evidencio diferencia significativa entre el biotipo facial según grupo etario.
- No se evidencio diferencia significativa entre la inclinación del plano oclusal según el grupo etario.
- El biotipo facial predominante en la muestra de radiografías de pacientes clase I fue el patrón mesofacial (42,5%), seguido del patrón braquifacial (22,2%) y finalmente el patrón dólicofacial leve (15,7%).
- Las medidas angulares encontradas en la inclinación del plano oclusal respecto al biotipo facial evidenció una diferencia significativa, teniendo un mayor promedio de angulación del plano oclusal el patrón dólicofacial ( $24,11^\circ \pm 1,70$ ), y menos angulación el patrón braquifacial severo ( $14,71^\circ \pm 1,96$ ).



## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Para la inclusión de las radiografías al estudio se tuvo que analizar la relación molar que presentaba el paciente cefalometricamente y siguiendo las definiciones Ricketts. Por este motivo se recomienda poder obtener esta relación molar no solo con ayuda de la radiografía cefalométrica sino también clínicamente, ya que se sabe que existe cierto grado de superposición en estructuras que son bilaterales.
- Esta investigación se realizó de forma transversal en pacientes que no hayan recibido ningún tipo de tratamiento ortopédico u ortodóntico, por ello se puede recomendar y sería de gran aporte poder evaluar el comportamiento del plano oclusal según el biotipo facial que tengan inicialmente y compararlo en controles posteriores.
- En el presente estudio el biotipo dólicofacial evidenció mayor angulación del plano oclusal por lo que se recomienda tomarlo en cuenta al momento del planteamiento del diagnóstico.
- Los datos usados en este estudio se realizaron a través de medidas angulares en computadora usando el programa FACAD 3.11, se recomienda poder usar otros programas cefalométricos como el Nemoceph, Orisceph u Orthogo.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Rakosi T. Atlas de ortopedia maxilar: Diagnóstico. 1 ed. Barcelona: Masson Salvat; 1992.
2. Leal P. Estudo cefalométrico radiográfico da relação entre os tipos faciais, a inclinação do plano oclusal e a discrepância sagital maxilo-mandibular em indivíduos com oclusão normal [Tesis doctoral]. [São Paulo]: Universidad de São Paulo; 2014.
3. Ariza M. Cefalometría de Ricketts para la estimación de la inclinación del plano oclusal en pacientes jóvenes con diferente biotipo facial atendidos en los centros radiológicos de la ciudad de Huánuco 2017[Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Huánuco]: Universidad de Huánuco; 2018.
4. Zamora CI. Atlas de Cefalometría. 2a ed. Colombia: Amolca; 2010.
5. Durão AR, Pittayapat P, Rockenbach MI, Olszewski R, Ng S, Ferreira AP, cols. Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. Prog Orthod. 2013; 14(1):1-11.
6. Barahona J, Benavides J. Principales Análisis Cefalometricos utilizados para el diagnóstico Ortodontico. Rev Científica Odontológica. 2006; 2(1):11-27.
7. Enlow D. Crecimiento Maxilofacial. 3era ed. México: Interamericana; 1992.
8. Cañar K. Análisis del biotipo facial de pacientes comprendidos entre 15 a 30 años utilizando el método de vert de Ricketts en el periodo octubre 2017-mayo 2018[Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Ciudad de Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2018.
9. Núñez Ch. Estudio del biotipo facial y esquelético según análisis cefalométrico de Ricketts, en pacientes atendidos en la clínica dental UNAP–2015[Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Iquitos]: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; 2016.

10. Mora N, Schulz R, Cerda B, Rivera M, López J, Martínez V, et. al. Estudio del plano oclusal de una población chilena según los cefalogramas de Steiner, Ricketts y Delaire. *Int J Odontostomat*. 2015, 9(3):379-84.
11. Martínez V. Estudio comparativo entre plano oclusal según la definición de Ricketts y su paralelismo con tres planos cefalométricos propuestos en una población eugnásica chilena [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2014.
12. Tillería V. Estudio comparativo de dos métodos para la determinación del biotipo facial, método Vert de Ricketts con "VERT modificado" de Ricketts [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2011.
13. Gregoret J. Ortodoncia y Cirugía Ortognática: Diagnóstico Y Planificación. 1era ed. España: ESPAXS; 2003.
14. Podadera ZR, cols. Cefalometría lateral de Ricketts en adolescentes de 12 a 14 años con oclusión normal, 2001-2003. *Rev Cubana Estomatol*. 2004; 41(2):10-7.
15. Arriaga L. Relación clase esquelética y patrón facial. *Oral*. 2000; 3:50–2.
16. Azenha CM. Protocolos en Ortodoncia: diagnóstico, planificación y mecánica. 1era ed. Sao Paulo: Napoleao; 2008.
17. Uribe G. Fundamentos de Odontología, Ortodoncia Teoría y Clínica. 1era ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2004.
18. Ustrell JM. Ortodoncia. 1era ed. Barcelona: Ediciones Universidad de Barcelona; 2002.
19. Villanueva PM. Articulación en Fones en individuos clase esquelética I, II, III. *Rev CEFAC*. 2009; 11 (3): 423-30.
20. Weiss MS. Parámetros para la determinación del perfil facial en pacientes con dentición temporal. *Rev Dent Chile*. 2009; 100 (1): 17–24.

21. Menendez L. Tipos Faciales según El Análisis Cefalómetro De Ricketts. Odontol Sanmarquina. 1998; 1 (1): 44-7.
22. Alvarez A, Ibaseta G, Aguado F, Fernández JP, Alvarez A. Comparación entre distintos métodos cefalométricos aplicados al estudio de la tipología facial. Rev Ibero-am Ortod. 1994; 13(1): 33-42.
23. Sardiñas M, Martínez I, Casas J. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico del tipo de crecimiento facial. Rev Cuba Ortod. 2001; 16(1): 24-9.
24. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. Angle Orthod. 1981; 51(2): 115-50.
25. Puigdollers A. La ortodoncia según Ricketts. Rev Esp Ortod. 2000; 30(3): 285–303.
26. Bottiroli A, Gonzales M, Basile MJ. Variación y Precisión de las medidas angulares en cefalometría. SAO.1999; 63(126): 5-6.
27. Orrego O. Patrón Cefalométrico de un Población Mestiza peruana según el análisis cefalométrico de Mc Namara [Tesis de Bachiller]. [Ciudad de Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1999.
28. Proffit W, Fields H. Contemporary Orthodontic. 2da ed. Madrid: Mosby/ Doyma; 1994.
29. Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2da ed. España: Masson; 2000.
30. Ash MM, Ramfjord SP. Occlusion. 4th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1995.
31. The Glossary of Prosthodontic Terms. J Prosthet Dent. 2005; 94(1):10–92.
32. Okeson JP. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5th ed. España: Elsevier; 2008.
33. Ricketts RM, Roth RH, Chaconas SJ, Schulhof RJ, Engel GA. Orthodontic diagnosis and planning. Denver: Rocky Mountain Orthodontics; 1982.
34. Ricketts RM. Variations of the temporomandibular joint as revealed by cephalometric laminagraphy. Am J Orthod. 1950; 36: 877-892.

35. Águila FJ. Manual de Cefalometría. 1era ed. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1996.
36. Nielsen IL. Cephalometric morphological analysis: What information does it give you? *Int Orthod*. 2011; 9: 316–324.
37. Paranhos LR, Benedicto EN, Nunes MF, Kairalla SA, Siqueira DF, Torres FC. Correlation of different cephalometric measurements to define facial type. *Int J Orthod*. 2012; 23(1): 31–7.
38. Ricketts RM. Cephalometrics Analysis and Synthesis. *Angle Orthod*. 1961; 31(3): 141–56.
39. McNamara J, Brudom W. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta. Estados Unidos: Needham Press; 1995.
40. Whaites E. Essentials of Dental Radiography and Radiology. 3a ed. United Kingdom: Churchill Livingstone; 2003.
41. Denolf PL, Vanderveken OM, Marklund ME, Braem MJ. The status of cephalometry in the prediction of non-CPAP treatment outcome in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Med Rev*. 2016; 27: 56–73.
42. Fernandez JD. Atlas Cefalometria y Analisis Facial. 1era. Madrid: Ripano; 2009.
43. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999; 116(4): 373–89.
44. Power G, Breckon J, Sherriff M, McDonald F. Dolphin Imaging Software: An analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *Int J Clin Oral Maxillofac Surg*. 2005; 34(6): 619–26.
45. Smith JD, Thomas PM, Proffit WR. A comparison of current prediction imaging programs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004; 125(5): 527–36.
46. Erkan M, Gurel HG, Nur M, Demirel B. Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. *Eur J Orthod*. 2012; 34(3): 318–21.

47. Nuñez M. Desarrollo de una escala visual para la determinación cualitativa del biotipo facial en una telerradiografía de perfil [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Santiago de Chile]: Universidad de Chile; 2015.
48. Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod*. 1948; 34(10):812-40.
49. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard FW. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993; 51(7):730-41.
50. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953; 39(10):729-55.
51. Rivera E. Estudio cefalométrico en niños de 9 años según análisis cefalométrico lateral de Ricketts [tesis para optar el título de cirujano dentista]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2007.
52. Carvalho PAL, Dominguez GC. Estudo cefalométrico radiográfico da correlação entre o tipo facial e as variações da inclinação do Plano oclusal em adolescentes com maloclusão de classe II, div 1a. e retrognatismo mandibular. *Ortodontia*. 2003; 36(3):16-26.
53. Serrano J, Ubilla W, Mazzini F. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de ricketts. uso del vert. 2014. *Rev Cient Univ Odontol Dominic*. 2016; 3(1):15-24.
54. Cerda B, Schulz R, López J, Romo F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2019; 12(1): 8-11.
55. Sherman SL, Woods M, Nanda R. The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988; 43(5):429-36.
56. Guerrero A. Determinación del biotipo facial y esquelético de la población ecuatoriana adulta que visita la Clínica Odontológica de la Universidad San Francisco de Quito con oclusión clase I de Angle utilizando análisis

cefalométrico de Ricketts, Steiner y Björk-Jarabak [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. [Quito]: Universidad San Francisco de Quito; 2014.

# **ANEXOS**



## ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

¿Formulación Del Problema?	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es la relación entre el biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar la relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Determinar el biotipo facial según sexo y edad que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.</p> <p>Determinar el tipo de plano oclusal según sexo y edad que presentan los pacientes de 7 a 14 años de la</p>	<p>Existe una relación entre el plano oclusal y el biotipo facial en los pacientes de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotipo Facial</li> <li>• Plano oclusal</li> <li>• Sexo</li> <li>• Edad</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Descriptivo, transversal</p> <p><b>Diseño de estudio</b></p> <p>En el presente trabajo se empleó un diseño descriptivo porque permitirá observar, registrar y describir las variables de manera independiente. Transversal porque se estudiará la variable de los individuos en un momento determinado.</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <p>Para este estudio se accedió a las historias clínicas de los pacientes que acudieron a la clínica de pregrado de la facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Luego se procederá a seleccionar los pacientes</p>

	<p>clínica de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.</p> <p>Establecer la relación entre el biotipo facial y el plano oclusal de los pacientes de 7 a 14 años de la clínica de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.</p>			<p>entre las edades de 7 y 14 años que se hayan realizado una toma de radiografía cefalométrica.</p> <p>Posteriormente se seleccionó solo los pacientes que, radiográficamente, sean clase I. Obteniéndose así la muestra que se empleará en este estudio.</p> <p><b>Tipo de muestreo</b></p> <p>Tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia ya que las radiografías serán seleccionadas, la muestra solo incluirá pacientes Clase I de Angle.</p> <p><b>Procesamiento de datos</b></p> <p>Programa estadístico SPSS 21.0.</p> <p>Descriptivo: tablas de frecuencia, desviación estándar.</p> <p>Correlación: el análisis de ANOVA.</p> <p>Comparación: Chi – cuadrado.</p> <p>No se requerirá de análisis de normalidad ya que las pruebas utilizadas son no paramétricas.</p>
--	---	--	--	---

## ANEXO 02. TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Medidas de cefalometría de Ricketts

Nombre:					
Edad:			Sexo:		
					PACIENTE
	ÁNGULOS Y PLANO		VALORES	AJUSTE DE EDAD	
ÁNGULO DEL EJE FACIAL	(Ba-Na)(Pt-Gn)		$90^{\circ} \pm 3^{\circ}$	No Varía	
PROFUNDIDAD FACIAL	(FH)(Na-Po)		$87^{\circ} \pm 3^{\circ}$	Aumenta 0,3/año	
ALTURA FACIAL INFERIOR	(XI-ENA)(XI-Pm)		$47^{\circ} \pm 4^{\circ}$	No Varía	
ÁNGULO DEL PLANO MANDIBULAR	(FH)(PLANO MANDIBULAR)		$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	Disminuye 0,3/año	
ARCO MANDIBULAR	(DC-XI)(XI-Pm)		$26^{\circ} \pm 4^{\circ}$	Aumenta 0,5/año	
INCLINACIÓN DEL PLANO OCLUSAL	PLANO OCLUSAL (XI-Pm)		$22^{\circ} \pm 4$	Aumenta 0,5/año	

Ficha índice de Vert

FACTORES	NORMA		DESVIACIÓN ESTANDÁR	MEDIDA PACIENTE	DIFERENCIA	DESVIACIÓN PACIENTE
					DESV. ESTAND.	
EJE FACIAL	90°					
PROFUNDIDAD FACIAL	87°					
ALTURA FACIAL INFERIOR	47°					
ÁNGULO PLANO MANDIBULAR	26°					
ARCO MANDIBULAR	26°					
	SUMA ALGEBRAICA +5 =					

DÓLICO SEVERO	DÓLICO	DÓLICO SUAVE	MESO	BRAQUI LEVE	BRAQUI SEVERO
---------------	--------	--------------	------	-------------	---------------

### ANEXO 03. Validación de instrumento

#### MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

##### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Héctor Marengo Castillo  
 1.2 Grado académico: C.D. Especialista  
 1.3 Cargo e institución donde labora: Facultad de Odontología de la UNMSM  
 1.4 Nombre del proyecto de investigación: Relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.  
 1.5 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos  
 1.6 Autor del instrumento: Eder Braulio Portillo Yancachajlla  
 1.7 Para obtener el grado /título de: Cirujano Dentista

##### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar					X
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis				X	
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos					X
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema					X
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos					X
TOTAL PARCIAL					8	40

##### PUNTUACIÓN

- ☐ De 10 a 20: No válido, reformular  
☐ De 21 a 30: No válido, modificar  
☐ De 31 a 40: Válido, mejorar  
☒ De 41 a 50: válido, aplicar

OBSERVACIONES: *Se sugiere unir las celdas referidas a la inclinación del plano oclusal*

Lugar y fecha: 28/05/19  
LIMA.

Firma:

*[Firma manuscrita]*



## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Jessica M. Arieta Miranda  
 1.2 Grado académico: C.D. Especialista  
 1.3 Cargo e institución donde labora: Facultad de Odontología de la UNMSM  
 1.4 Nombre del proyecto de investigación: Relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.  
 1.5 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos  
 1.6 Autor del instrumento: Eder Braulio Portillo Yancachajlla  
 1.7 Para obtener el grado /título de: Cirujano Dentista

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado				4	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica				4	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				4	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				4	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar				X	
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis				X	
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				X	
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema				X	
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos				X	
TOTAL PARCIAL						

#### PUNTUACIÓN

- ☐ De 10 a 20: No válido, reformular  
☐ De 21 a 30: No válido, modificar  
☒ De 31 a 40: Válido, mejorar  
☐ De 41 a 50: válido, aplicar

OBSERVACIONES: .....

Lugar y fecha: 29 de mayo 2014

Firma:

COP: 14814  
 AVE: 1525.

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Sandra P. Palomino Gomez  
 1.2 Grado académico: C.D. Especialista  
 1.3 Cargo e institución donde labora: Facultad de Odontología de la UNMSM  
 1.4 Nombre del proyecto de investigación: Relación del biotipo facial y el plano oclusal en pacientes de 7 a 14 años de la clínica de pregrado de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos.  
 1.5 Nombre del instrumento: Ficha de recolección de datos  
 1.6 Autor del instrumento: Eder Braulio Portillo Yancachajlla  
 1.7 Para obtener el grado /título de: Cirujano Dentista

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN	CRITERIOS	DEFICIENTE (1)	MALA (2)	REGULAR (3)	BUENA (4)	EXCELENTE (5)
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en lo observado, bajo metodología científica				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables a estudiar				X	
7. COHERENCIA	Entre los problemas, objetivos e hipótesis				X	
8. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos				X	
9. CONVENIENCIA	Adecuado para resolver el problema				X	
10. METODOLOGÍA	Cumple con los procedimientos adecuados para alcanzar los objetivos				X	
TOTAL PARCIAL						

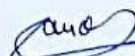
#### PUNTUACIÓN

- ☐ De 10 a 20: No válido, reformular  
☐ De 21 a 30: No válido, modificar  
☒ De 31 a 40: Válido, mejorar  
☐ De 41 a 50: válido, aplicar

OBSERVACIONES: .....

Lugar y fecha:

Firma:

  
 COP 12034



## ANEXO 04. Calibración

### CONSTANCIA DE CALIBRACION POR EXPERTO

**EXPERTO:** C.D. Esp. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

Por medio de la presente hago constar que actué como experto en el proceso de calibración realizado por el estudiante Eder Braulio Portillo Yancachajlla quien está realizando su trabajo de investigación titulado: "RELACION DEL BIOTIPO FACIAL Y EL PLANO OCLUSAL EN PACIENTES DE 7 A 14 AÑOS DE LA CLINICA DE PRERADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"

Lima, 18 de julio del 2019



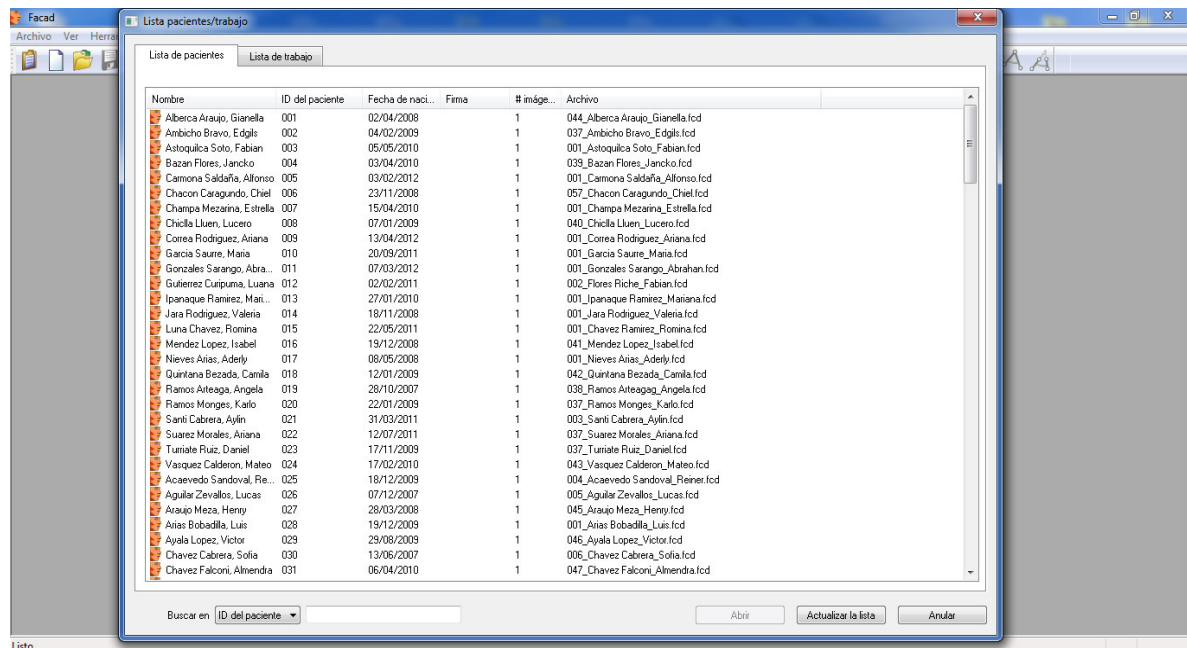
---

CD. Esp. Luciano Soldevilla Galarza

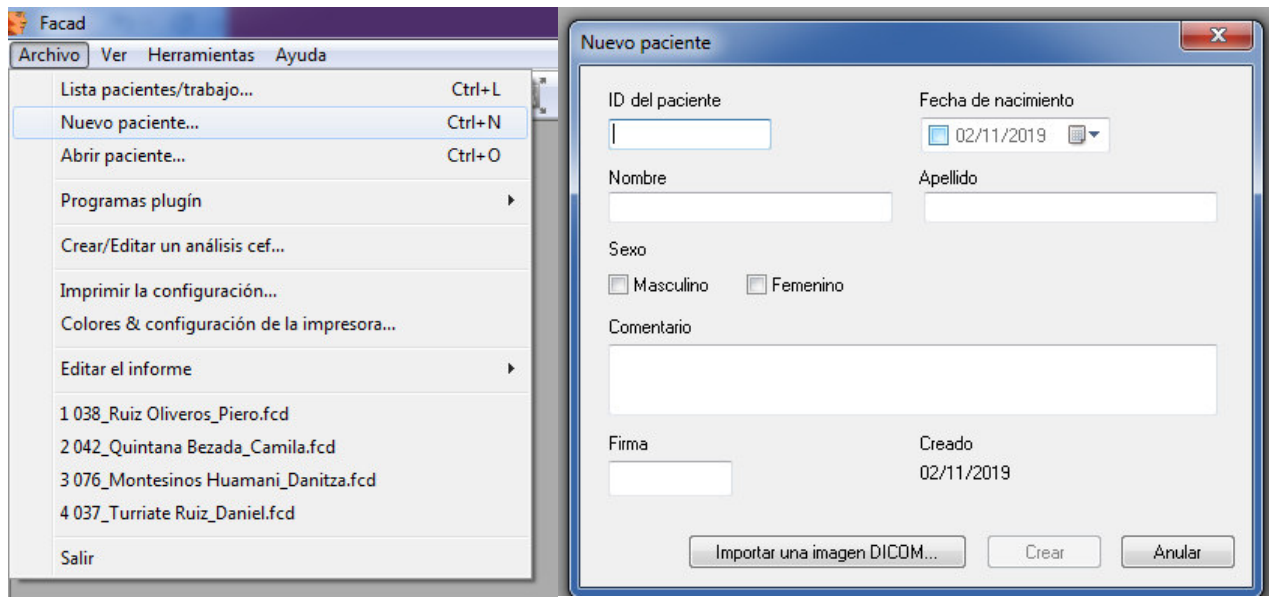
DNI: 08757896

COP: 4825

## ANEXO 05. Programa FACAD 3.11- lista de pacientes

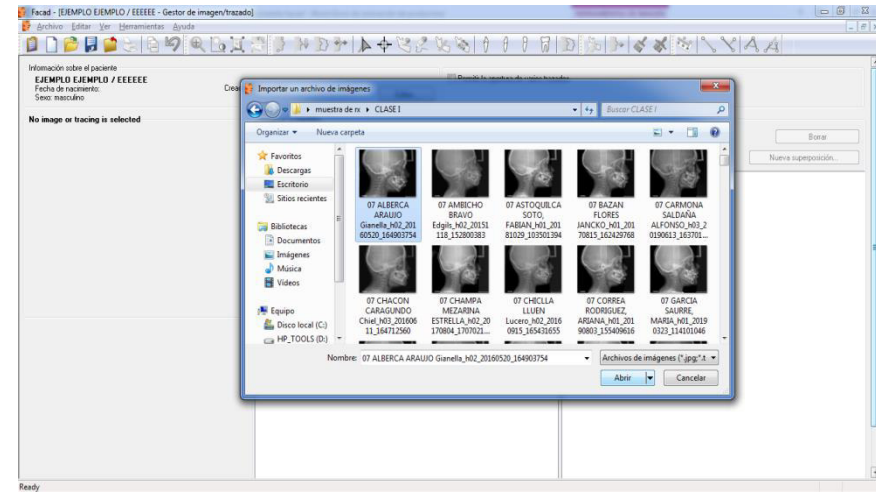
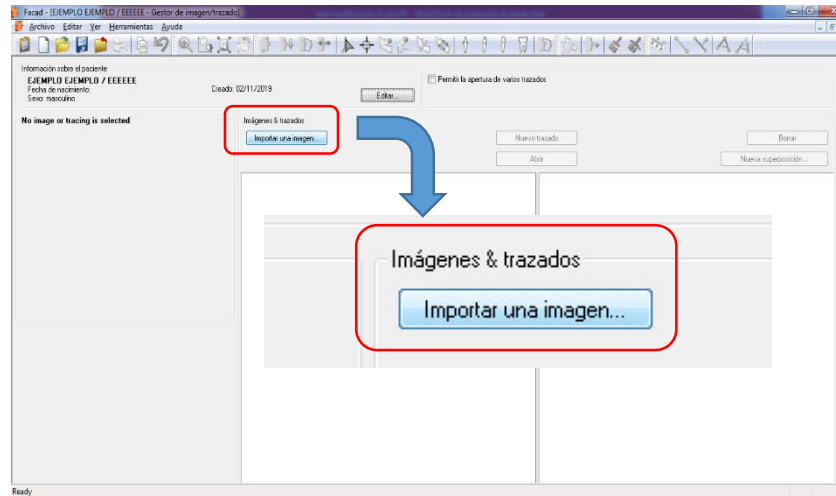


## ANEXO 06. Registro de dato

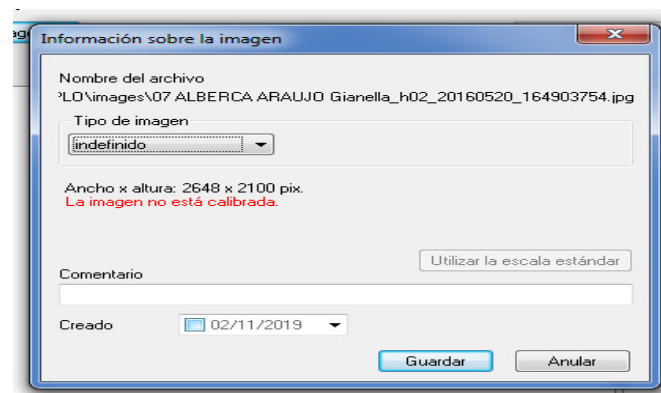




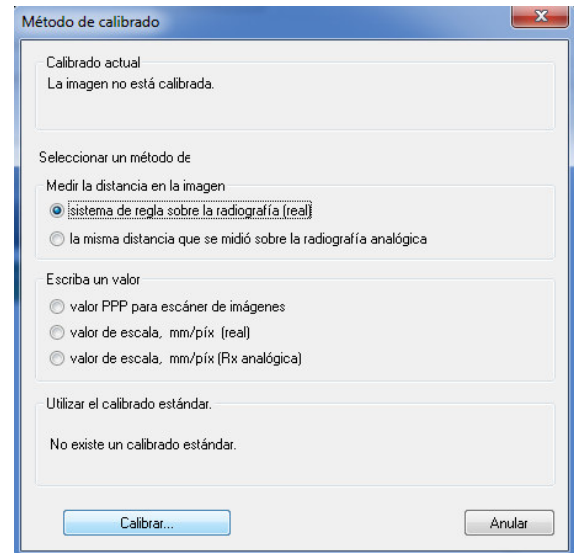
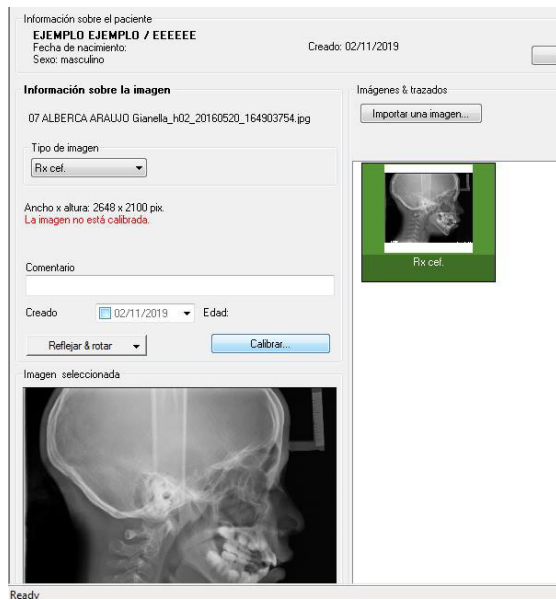
## ANEXO 07. Importación de imagen cefalométrica



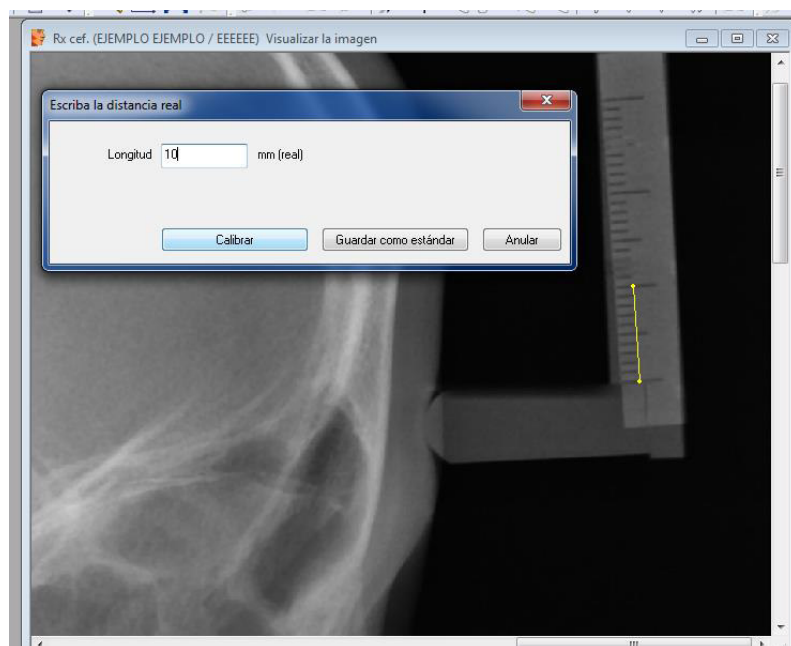
## ANEXO 08. Clasificación del tipo de imagen



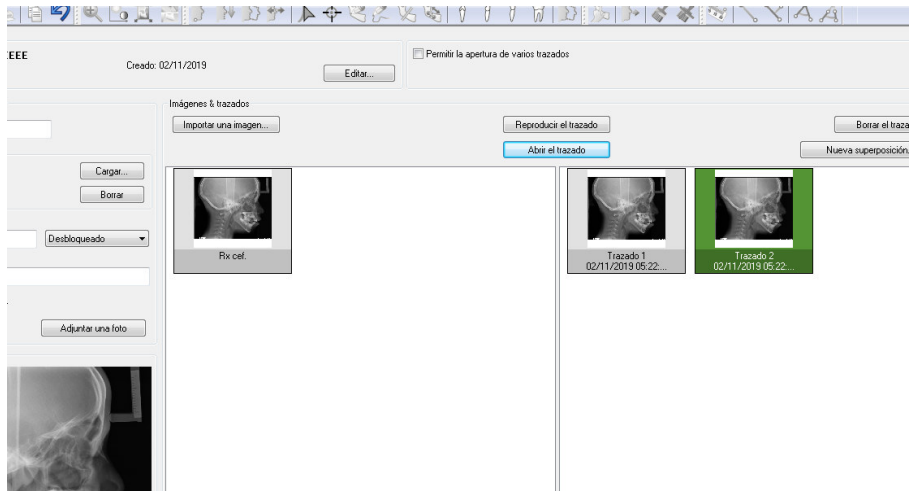
## ANEXO 09. Calibración de la imagen



## ANEXO 10. Acercamiento a la regla de cada imagen cefalométrica



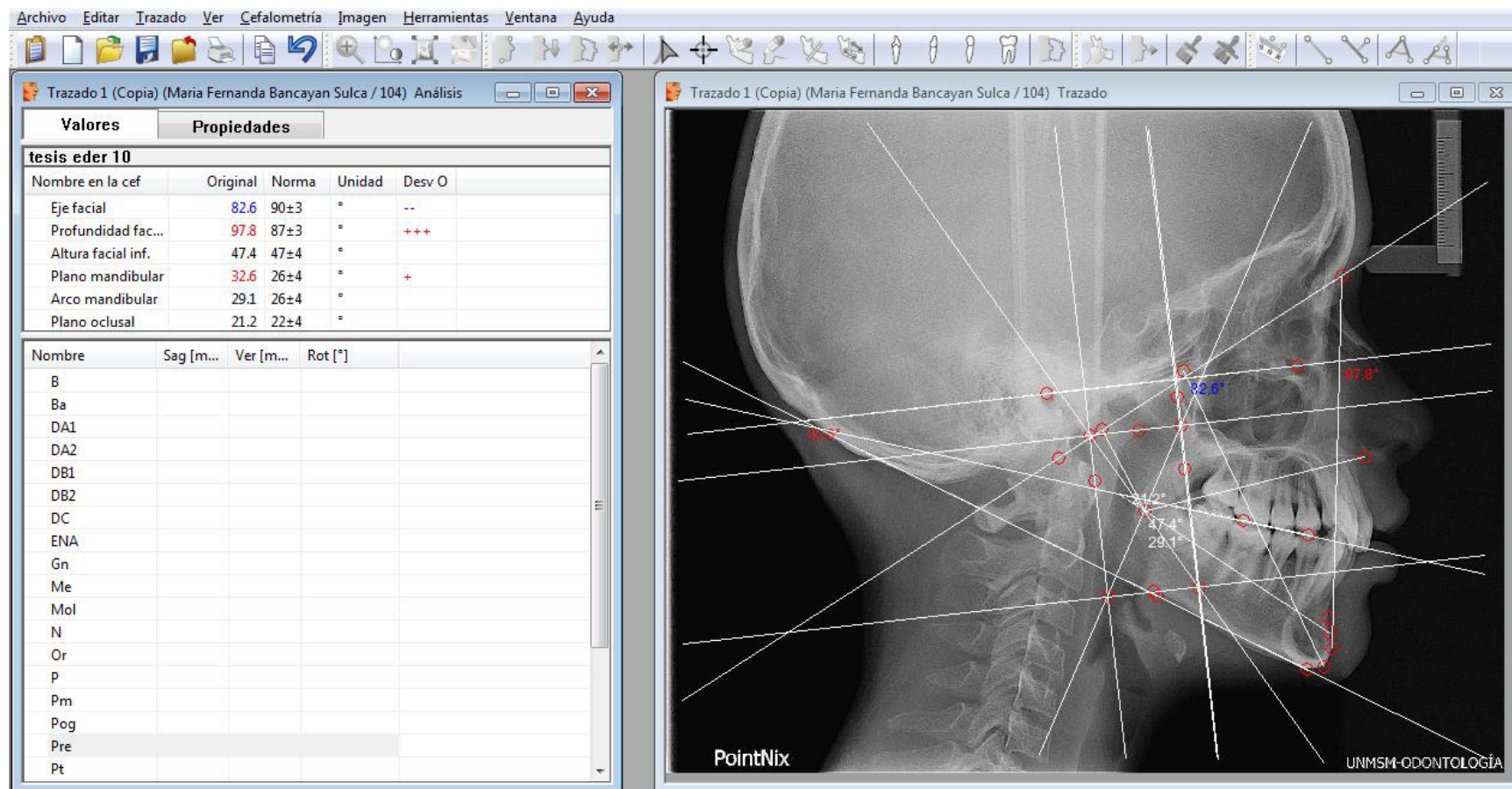
**ANEXO 11.** Realización de los trazados en las imágenes cefalométrica



**ANEXO 12.** Puntos del trazado cefalométrica diseñado

Valores	Propiedades		
tecis eder 10			
Nombre	Sag [m...	Ver [m...	Rot [°]
B			
Ba			
DA1			
DA2			
DB1			
DB2			
DC			
ENA			
Gn			
Me			
Mol			
N			
Or			
P			
Pm			
Pog			
Pre			
Pt			
PTV			
R1			
R2			
R3			
R4			
Rinf			
Xi			

### ANEXO 13. Trazado cefalométrica fin



**ANEXO 14.** Coeficiente de correlación intraclase para el ángulo Eje facial

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	<b>0,978</b>	0,914	0,994	89,299	9	9	0,000
Medidas promedio	0,989	0,955	0,997	89,299	9	9	0,000

**ANEXO 15.** Coeficiente de correlación intraclase para el ángulo profundidad facial.

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	<b>0,921</b>	0,714	0,980	24,170	9	9	0,000
Medidas promedio	0,959	0,833	0,990	24,170	9	9	0,000

**ANEXO 16.** Coeficiente de correlación intraclase para el ángulo altura facial inferior.

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	<b>0,986</b>	0,943	0,996	138,348	9	9	0,000
Medidas promedio	0,993	0,971	0,998	138,348	9	9	0,000

**ANEXO 17.** Coeficiente de correlación intraclase para el ángulo plano mandibular

		Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
			Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales		<b>0,936</b>	0,765	0,984	30,166	9	9	0,000
Medidas promedio		0,967	0,867	0,992	30,166	9	9	0,000

**ANEXO 18.** Coeficiente de correlación intraclase para el ángulo arco mandibular

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	<b>0,940</b>	0,777	0,985	32,074	9	9	0,000
Medidas promedio	0,969	0,874	0,992	32,074	9	9	0,000

**ANEXO 19.** Coeficiente de correlación intraclase parra el ángulo plano oclusal

	Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	<b>0,959</b>	0,843	0,990	47,290	9	9	0,000
Medidas promedio	0,979	0,915	0,995	47,290	9	9	0,000

## ANEXO 20. Aleatorización de radiografías mediante el programa Excel.

**Comando empleado para aleatorización**

**Pacientes del 001 al 153**

**Los resultados de la aleatorización se mostraron en una nueva pagina**

	A	B
1	Gutierrez Curipuma, Luana	x
2	Prado Ramos, Leonardo	x
3	Reyes Flores, Ana	x
4	Machaca Soloaga, Patricia	x
5	Ramos Monges, Karlo	x
6	Boza Mello, Diego	x
7	Landa Rosado, Paolo	x
8	López Sosa, Valeria	x
9	Araujo Meza, Henry	x
10	Oliveros Lopez, Guido	x
11	Valverde De La Cruz, Diego	x
12	Chunga Falcon, Daniela	x
13	Cardenas Silva, Tiago	x
14	Romero Villanueva, Romina	x
15	Sotelo Lozano, Arelis	x
16	Zuñiga Chavez, Carlos	x
17	Lopez Vilca, Anthony	x
18	Espinoza Ramos, Marisabel	x
19	Ramos Perez, Rafael	x
20	Verona Flores, Italo Sebastian	x
21	Orihuela Chapelliquen, Mariela	x
22	Panduro Simbaña, Santiago	x
23	Bautista Lopez, Nicole	x

### ANEXO 21. Prueba de normalidad del plano oclusal.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
PLANO OCLUSAL	,054	153	,200 <sup>*</sup>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

a. Corrección de significación de Lilliefors

### ANEXO 22. Prueba de normalidad del plano oclusal según biotipo facial

	BIOTIPO FACIAL	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.
PLANO OCLUSAL	Dólicofacial	,165	11	,200 <sup>*</sup>
	Dólicofacial leve	,128	24	,200 <sup>*</sup>
	Mesofacial	,072	65	,200 <sup>*</sup>
	Braquifacial	,151	34	,105
	Braquifacial severo	,088	19	,200 <sup>*</sup>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

a. Corrección de significación de Lilliefors

### ANEXO 23. Prueba de normalidad del plano oclusal según grupo sexo

	SEXO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.
PLANO OCLUSAL	FEMENINO	,070	91	,200 <sup>*</sup>
	MASCULINO	,062	62	,200 <sup>*</sup>

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

a. Corrección de significación de Lilliefors



**ANEXO 24.** Prueba de normalidad del plano oclusal según grupo etario

	GRUPO ETARIO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estadístico	gl	Sig.
PLANO OCLUSAL	7-8 años	,101	50	,200*
	9 - 11 años	,069	51	,200*
	12 - 14 años	,097	52	,200*

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera

a. Corrección de significación de Lilliefors

## **ANEXO 25. Solicitud para acceder a la clínica de imagenología**



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMERICA)  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y EXTENSION UNIVERSITARIA**

***EL DIRECTOR DEL CENTRO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL Y  
EXTENSION UNIVERSITARIA, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, QUE SUSCRIBE:***

### ***HACE CONSTAR***

*Que, el Bach. EDER BRULIO PORTILLO YANCACJAJLLA, se encuentra  
ejecutando su Proyecto de Tesis titulada: "RELACION DEL BIOTIPO FACIAL Y  
EL PLNAO OCLUSAL EN PACIENTES E 7 A 14 AÑOS DE LA CLINICA DE  
PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS", asesorado por el C.D Esp. Luciano  
Soldevilla Galarza.*

*Asimismo, se le autoriza el ingreso a la Sección de Archivo y Registro de  
Historias Clínicas para la selección de pacientes para la muestra del estudio, luego  
procederá a acceder a las radiografías cefalométrica de los pacientes seleccionados  
en la Clínica de Imagenología para continuar con el estudio de muestreo a partir del  
jueves 04 de julio al 10 de setiembre del año en curso, y en el horario de 09:00 a  
13:00 horas y de 14:00 a 18:00 horas, brindándosele las facilidades que el caso  
amerita.*

*Lima, 02 de julio de 2019.*



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
C.D Esp. WALTER ADRIAN GALLO ZAPATA  
DIRECTOR  
Centro de Responsabilidad Social y Extension Universitaria



## **ANEXO 26. Acceso a las historia clínicas**



## **ANEXO 27. Acceso a las radiografías**

